

ТАРТУСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СОЦИАЛЬНЫХ НАУК

НАРВСКИЙ КОЛЛЕДЖ
ЛЕКТОРАТ ПСИХОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКИ

Евгения Павлова

Развитие навыков конструирования, алгоритмического, инженерно-технического
мышления и творчества у детей 6-7 лет с помощью Lego WeDo Education

Бакалаврская работа

Научный руководитель: Нелли Рандвер (МА)

НАРВА 2017

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

..... /töö autori allkiri/

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Jevgenia Pavlova

(sünnikuupäev: 09.03.1982)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Loovuse, konstrueerimise, inseneri-tehnilise, algorütmilise mõtlemise arendamine Lego WeDo Educationi abil.“, mille juhendaja on Nelly Randver,

1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Narvas 11.08.2017

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	8
1.1 Понятие развития и теоретические подходы к развитию.....	8
1.2 Развитие ребенка в возрасте 6-7 лет	11
1.3 Развитие технического, инженерного мышления, навыков творчества и конструирования	13
1.3.1 Развитие мышления в дошкольном возрасте	13
1.3.2 Инженерное мышление в дошкольном возрасте	14
1.3.3 Техническое мышление в дошкольном возрасте	15
1.3.4 Творческие навыки в дошкольном возрасте	16
1.3.5 Навыки конструирования в дошкольном возрасте	18
2. РОБОТОТЕХНИКА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО, ИНЖЕНЕРНОГО, АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ И НАВЫКОВ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ТВОРЧЕСТВА ДОШКОЛЬНИКОВ	20
2.1 Робототехника вчера и сегодня	20
2.2 Робототехника в учебном процессе дошкольного учреждения	21
2.2.1 Легоконструирование	22
2.2.3 Lego WeDo Education	23
3. ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ	28
3.1 Цель и задачи исследования	28
3.3 Выборка исследования	29
3.4 Процедура проведения эмпирического исследования	34
3.5 Анализ результатов исследования.....	34
3.6 Обсуждение результатов и выводы.....	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	48
RESÜMEE	50
ЛИТЕРАТУРА.....	51
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	55

ВВЕДЕНИЕ

Робототехника все больше проникает в повседневную жизнь обычного человека. Уже в дошкольном возрасте дети активно используют планшеты и телефоны для различных игр.

В педагогике встает вопрос, как подготовить подрастающее поколение к этим изменениям, выработать у них правильное отношение, ознакомить с правилами и принципами функционирования и работы роботов?

Робототехника является новым направлением в обучении детей уже с дошкольного возраста. Она позволяет использовать трехмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребенка, что позволяет детям учиться, играя, и обучаться в игре. Игра, которая должным образом разработана, помогает в дальнейшем в развитии ребенка.

Таави Дувин (2010) в своей магистерской работе «Роботы в начальном обучении» исследовал, как улучшить положение в изучении робототехники в эстонском образовании. Где у детей практически отсутствует возможность получать знания по робототехнике и других технических устройств. Проанализировав данный вопрос, автор создает учебный план на год по робототехнике и учебный материал учителям и ученикам.

Сьюзен Макдональд и Дженифер Ховелл (2012) провели исследование детей 6-7 лет в течение 6 недель, где дети собирали роботов и оживляли их, составляя для них простейшие программы. Проект состоял из трех этапов: моделирование, исследование и оценивание. Целью исследования данной работы являлась, как развивается у детей умения владеть компьютером и программирования.

Различные исследования (Mladenovića 2014; Barreto & Benitti 2012) показывают, что раннее обучение робототехнике и инфотехнологиям способствует быстрому развитию и обучению, т.к. мотивирует ребенка.

В учебной программе детского сада Тареке, г. Кохтла-Ярве, есть занятия по робототехнике, где дети знакомятся с роботами, принципами их работы, составлением моделей и программ. В течение года дети собирают и составляют программу модели по образцу, а также пробуют изменять и вносить свои идеи. По окончании обучения, выбирается команда, которая участвует в республиканском

соревновании по LEGO WeDo Education. Дети собирают модели на заданную тему соревнований, но уже основываясь на свои идеи, знания и навыки.

Таким образом, данная тема является актуальной и мало исследованной. На сегодняшний день дети тесно связаны с инфотехнологией. А с помощью LEGO WeDo Education ребенок играет и развивается.

Цель исследовательской работы: выяснить, как развиваются инженерное, техническое и алгоритмическое мышления, навыки конструирования и творчества с помощью робототехники, а конкретнее LEGO WeDo Education.

В ходе исследовательской работы автор поставил гипотезу: при использовании LEGO WeDo техническое, инженерное, алгоритмическое мышление, навыки конструирования и творчества развитие ребенка выше, в сравнении детей, кто учится по обычной учебной программе детского сада.

Задачи работы:

1. Теоретическое изучение и анализ источников научной и методической литературы для определения следующих понятий: развитие детей 6-7 лет, развитие мышления в дошкольном возрасте, инженерное мышление, техническое мышление, творческие навыки, навыки конструирования в дошкольном возрасте.
2. Изучение понятия робототехника, легоконструирование, робототехники в учебном процессе дошкольного учреждения.
3. Изучение программы Lego WeDo Education и ее описание.
4. Формирование выборки исследования, и подбор методов и методик исследования.
5. Проведение исследования по выявлению развития технического, инженерного, алгоритмического мышлений, навыков конструирования и творчества.
6. Проведение сопоставительного анализа результатов исследования.
7. Интерпретация полученных в ходе исследования данных.

Данная бакалаврская работа состоит из трех частей. В первой части теоретический обзор о развитии детей 6-7 лет, развитие навыков технического, инженерного мышления, творчества и конструирования. Во второй части обзорная информация о робототехнике, и ее влияния на развитие и

легоконструирование с помощью Lego WeDo Education. В третьей части проведена и проанализирована исследовательская работа на основе тестирования. Тесты проводились автором работы по стандартной методике. Тестирование было проведено в сентябре-октябре 2015г. и в апреле-мае 2016г. Результаты тестирования обрабатывались с помощью сравнительного анализа.

1. РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

В дошкольном возрасте перестраивается вся психическая жизнь ребенка и отношение к окружающему миру. Ребенок сам начинает определять собственное поведение. А важной особенностью этого возраста является то, что складывается новая система психических функций, где центром становится память. Мышление ребенка начинает устанавливать причинно-следственные связи, появляется стремление объяснить и упорядочить для себя окружающий мир. Занимаясь построением своей картины мира, ребенок придумывает, изобретает. (Смирнова 2009: 200)

Эффективность использования памяти и мышления увеличивается. Дети становятся умнее, они могут воспроизводить информацию, которая у них осталась в памяти. Так же концентрация внимания является поддержкой в решении проблем и пополнения багажа знаний. (Butterworth, Harris 2002: 249-251)

Личность ребенка проявляется в дошкольном возрасте, когда ребенок становится субъектом сознательной деятельности. Именно в дошкольном возрасте у ребенка интенсивно развивается воображение как основа творчества и создания нового. (Бодрова 1989: 22)

Давид Фельдштейн последние десятилетия проводил наблюдения и изучения за поведением детей дошкольного возраста, которые позволили ему найти отличительные особенности современных детей. За последние 5–10 лет произошли большие изменения в развитии детей. У детей дошкольного возраста снизилось когнитивное познание мира, дети стали менее любознательными и любопытными. У детей основной формой взаимодействия с окружающим миром и его познанием является игра. Только в процессе игры ребенок манипулирует с предметами, наблюдает, сравнивает, общается с окружающим его миром, взрослеет. (Чагина 2017: 543)

1.1 Понятие развития и теоретические подходы к развитию

Развитие - это изменение тела и поведения человека, которые происходят со временем с помощью задатков организма и взаимодействия со средой. Развитие начинается с зачатия и продолжается на протяжении всей нашей жизни, изменения обычно являются более очевидными и более быстрыми в очень юном возрасте. (Крайг, Бокум 2005: 14-15)

Развитием является сложный процесс движения от простого к сложному; движение по возрастающей траектории: от старого качественного состояния к новому. Источником развития являются противоречия и борьба противоположностей, с условием, взятым в единстве внутреннего (самодвижение) и внешнего (среда). Факторами являются наследственность, среда обитания, социально-экономические условия, микросреда, воспитание и собственная деятельность. Взаимосвязь немыслима без образования, воспитания, обучения, общения и деятельности. (Подласый 2004: 16)

Под развитием понимается качественное изменение личности, переход от одного качественного состояния к другому. Другими словами можно сказать, что развитие – это реализация внутренних присущих задатков, свойств человека. (Болотина 2005: 15)

Развитие ребенка объясняется различными теориями развития и обучения. В которых много совпадений, но и спецификаций: развитие считается непрерывным или ступенчатым, стабильным или не стабильным, активным или пассивным, означают мысли или чувства. (Kivi, Sarapuu 2005)

Ж.Пиаже верил, что мышление взрослого человека отличается от детского мышления. Согласно теории когнитивного развития он выделил 4 периода: сенсомоторная стадия, дооперациональная стадия, стадия конкретных операций и стадия формальных операций. В возрасте 6-7 лет ребенок переходит в стадию конкретных операций. В этот период дети получают большее представление о мыслительных операциях, стараются логически размышлять о конкретных объектах, но с абстрактными понятиями испытывают затруднения. Происходит формирование о последовательности действий. (Butterworth, Harris 2002: 224-230)

В психологии развития этот возраст отождествляют по-разному. Влиятельный психолог Ж. Пиаже назвал раннее детство периодом предварительный период конкретных операций, русский психолог Л. Выготский игровым периодом, психоаналитик З. Фрейд фаллическим периодом, Э. Эриксон инициативным периодом. (Butterworth & Harris 2002)

Ж. Пиаже утверждал, что различие между младенчеством и ранним детством связано с формированием представлений. Другими словами у детей возникает возможность думать и действовать символами. На основе Ж. Пиаже дети

дошкольного возраста характеризуются следующим образом (Kivi, Sarapuu 2005: 13-14, 26; Kail & Cavanaugh 2010: 128-133):

- детское мышление эгоцентрично. Он верит, что другие видят мир так же, как и он и у ребенка возникают трудности увидеть под другим углом;
- детское понимание спонтанное и не логичное. Мысли могут быть связаны случайным образом, а не на основе логической связи;
- анимизм, ребенок не разделяет живые и не живые вещи, а все считает живым; анимизм постепенно уменьшается к 8 годам;
- ограниченное социальное познание и мышление: Детское понимание об идентитете ограничено. Он определяет действие по внешним признакам, игнорируя внутренние факторы (что человек намеревался сделать).
- детям свойственна нравственная гетерономия, которая обозначает, что ребенок доверяет установленным родителями правилами и выполняет их.
- Внушаемость: дети помнят события неточно и отвечают на вопросы с несуществующими деталями, если их спрашивают убедительно об этом.

Формирование умственных способностей нельзя рассматривать как единый процесс. Развитие зависит от области знаний и личного практического опыта. Поэтому не следует говорить об универсальном развитии интеллекта по периодам Пиаже, а стоит говорить о развитии в конкретных областях. На сегодняшний день стало понятно, что интеллектуальное развитие зависит в большой степени и от социокультурной среды, где растет ребенок. (Круль 2000: 118-119)

О циклическом развитии мышления в своей модели хорошо описывают Фишер и Роуз. Согласно их модели в детском сознании развиваются различные возможности циклами, где медленные периоды изменений чередуются интенсивными периодами. В интенсивном периоде развития происходит изменения темпа и направления, а так же формируются различные комбинации из ранее развитых возможностей. (Круль 2000: 120-121)

Мы должны знать и понимать, на какой стадии интеллектуального развития находится ребенок, т.к. дети одного возраста разные по развитию.

Основная особенность детей дошкольного возраста заключается в том, что они находятся в постоянном развитии. Чем младше ребенок, тем более интенсивно

происходит развитие. Развитие характеризуется качественными изменениями с возникновением психических новообразований. (Смирнова 2009: 9-10)

Детство - самый интенсивный период развития человека. Именно в раннем дошкольном детстве человек проходит многие своеобразные этапы своей жизни. Постоянное движение вперед, появление новых форм самостоятельности и деятельности дает факты, характеризующие развитие ребенка. (Смирнова 2009:10)

Это время интенсивного развития у детей ориентационной основы их действий. Ориентация и пробы превращаются в развернутую поисковую деятельность, которая является одним из оснований мышления дошкольников. (Эльконин 1997: 59)

Дошкольный возраст - важный период развития психических функций, таких, как речь, мышление, эмоции, механизмы контроля произвольных движений. (Миназова 2015)

Развитие является процессом, который следует в течение всей жизни, есть периоды активного развития, которые зависят от различных факторов, в том числе и возраст. Именно у детей дошкольного возраста происходит активное развитие как физическое, так и интеллектуальное. Много лет изучается развитие детей разных возрастов, но к единой теории развития так и не пришли, это доказывает, что каждый ребенок индивидуален, в том числе и в развитии.

1.2 Развитие ребенка в возрасте 6-7 лет

Важной особенностью, с точки зрения Л.С.Выготского, этого возраста становится новая система психических функций, центром которой является память. Ребенок становится способным действовать в плане образов, может устанавливать причинно- следственные связи между событиями и явлениями. Строя свою картину мира ребенок изобретает, придумывает, воображает. (Männamaa, Marats 2009)

Ребенок в этом возрасте посещает дошкольное учреждение, которое помогает ребенку в развитии. В основе учебно-воспитательной работы дошкольного учреждения находится учебная программа детского сада, которая соответствует государственной учебной программе детского дошкольного учреждения (RÕK

2008). Целью, которой является поддержка индивидуальности, творческих способностей и обучение посредством игры. (НМ 2015) Основными принципами РÕК являются: обучение через игру; поддержка и развитие детского творчества; развитие индивидуальности и потенциала ребенка. Общие навыки делятся на группы: игровые, социальные, познавательные, саморегуляции.

Основной деятельностью в дошкольном учреждении является игра. Через игру ребенок осваивает и закрепляет полученные знания. Игровые навыки являются основой развития знаний. Ребенок в возрасте 6-7 лет чувствует радость от игры и может сосредоточиться на ней; применяет свой опыт в игре; начинает и развивает игру; использует в игре различные принадлежности. К познавательным навыкам относятся внимание, память, мышление, мотивация, восприятие. Под навыками научения предполагается приобретение знаний и навыков, исследование и применение. Навыки научения строятся на основе познавательных навыков. К социальным навыкам относится умение общаться и работать в команде. (RÕK 2008)

Дети дошкольного возраста прежде всего отмечают то, как предметы выглядят, например они могут группировать по цвету и форме. В 6-7 лет начинают дети сортировать предметы по содержанию и функциональности. (Starsburger, Wilson 2002: 19)

С 6 лет ребенок активно начинает использовать память, он сознательно запоминает материал и способен воспроизвести эти знания, (Butterworth & Harris 2002) а также может систематизировать информацию. (Kikas 2008; Langford 2005)

В семилетнем возрасте ребенок испытывает интерес к учебе, творчеству. Он отмечает детали и ориентируется в своих знаниях. Он может логически думать и делать простейшие математические вычисления с конкретными предметами. В семилетнем возрасте начинают появляться интересы, но они краткосрочны и быстро сменяются. (Männamaa, Marats 2009)

Главным мотиватором в развитии ребенка 6-7 лет является игра. Через игру ребенок узнает много нового, пробует использовать свои знания на практике. Ребенок получает удовольствие от игры и может сосредоточиться на ней. В этом возрасте у ребенка развивается память и мышление. Он уже может установить связи между объектами и предметами. В 6-7 лет каждый ребенок ходит в детский

сад, который работает по учебной программе. В детском саду ребенок развивается, играет, получает знания и обретает различные навыки.

1.3 Развитие технического, инженерного мышления, навыков творчества и конструирования

Средний детский возрастной период начинается с 6 лет. Этот период отмечается, как самостоятельное интеллектуальное развитие. Этот период описывал Пиаже, как период конкретного мышления. Главные логические операции, которыми овладевает ребенок - это сохранение, распределение, классифицирование, нумерация. (Butterworth, Harris 2002: 207)

Далее автор рассматривает подробнее такие понятия, как развитие мышление, технического и инженерного мышления, навыков творчества и конструирования в дошкольном возрасте.

1.3.1 Развитие мышления в дошкольном возрасте

Умственное развитие детей характеризуется формированием образного мышления, который позволяет думать о предмете и описывать его даже когда он его не видит. В этом возрасте логическое мышление еще не сформировано. Этому препятствует эгоцентризм и неумение сконцентрироваться на изменениях в предметах. В развитии мышления дошкольника большую роль играет овладение способами наглядного моделирования различных явлений. Наглядные модели, в которых воспроизводятся связи предметов и событий, является самым важным средством развития способностей ребенка и формированию мыслительной деятельности. Это закладывается в различных видах деятельности: игра, конструирование, изобразительная деятельность. (Миназова 2015)

Тальвисте отметил, что дошкольная деятельность - это игра. Но лучшим мотиватором для развития ребенка является пример взрослого человека, который может показать практически, как и где применяются данные знания. (Talviste 2015)

У детей 3-4 лет начинает складываться способность к использованию в мышлении модельных образов. В старшем дошкольном возрасте становится основой понимания различных отношений предметов, что позволяет детям усваивать

обобщенные знания и применять их при решении мыслительных задач. Эта способность проявляется в том, что дети быстро и легко понимают схематические изображения и с успехом используют их. Начиная с пяти лет, дети понимают, что такое план комнаты, успешно пользуются схемой пути. (Выготский 1991)

В исследованиях установлено, что при обучении о пространстве, явлениях природы, математики и грамоте особо эффективным оказывается использование наглядных моделей. Пользуясь наглядными моделями, дети легко понимают отношения вещей и явлений, которые они не в состоянии усвоить на основе словесных объяснений. При обучении в математике модель количественных отношений помогает определить эти отношения и усвоить представление о числе. Модель отношения части и целого дает понять действия сложения и вычитания. (Пономарев 1967)

Для развития мышления ребенка дошкольного возраста, недостаточно словесного описания. Используя наглядные модели, дети легче понимают тему и сопоставляют предметы с явлениями. Именно наглядные примеры побуждают ребенка на развитие мышления, т.к. это помогает анализировать и принимать информацию извне.

1.3.2 Инженерное мышление в дошкольном возрасте

В наше время растет техническая сложность средств производства, что требует большого внимания к профессиональным качествам инженера, а так же творческим способностям. Инженерное мышление - это вид познавательной деятельности, направленной на исследование, создание и эксплуатацию техники, прогрессивной технологии, автоматизации и механизации производства, а так же повышения качества продукции. Главным в инженерном мышлении является решение конкретных задач с помощью технических средств, для достижения эффективного результата. (Волкова 2010)

Инженерное мышление глубоко научно и здесь следует выделить прединженерное мышление как основу формирования инженерного мышления. Признаки прединженерного мышления формируются на основе научно-технической деятельности, как конструирование с помощью Лего, что выражается в общедоступной форме и не имеет тенденций к стандартизации и опирается

только на экспериментальную и конструкторскую базу, постоянно формируется в процессе научно-технического творчества. (Кочкина 2012: 24)

В структуру прединженерного мышления входят рациональный, чувственно-эмоциональный элементы, память, воображение, фантазии, способности. Задатки инженерного мышления необходимы ребенку с малых лет, так как с раннего детства его окружает техника, электроника и роботы. Этот тип мышления необходим для изучения эксплуатации техники, и научения с раннего возраста исследовать цепочку: кнопка-процесс-результат. Ребенок должен получать представление о начальном моделировании, как о части технического творчества. Основы моделирования должны включаться в процесс развития ребенка. (Меерович 2003: 432, Теплов 1981)

Инженерное мышление на сегодняшний день является важным направлением в развитии, т.к. мир вокруг нас окружен техникой и компьютерами. В наше время ребенок очень тесно связан с техникой и задача взрослого развить в ребенке техническую грамотность. При развитии инженерного мышления у ребенка развивается познавательная, исследовательская и творческая деятельность, что дает возможность воспитать технически грамотных детей.

1.3.3 Техническое мышление в дошкольном возрасте

Техническое мышление – способность понимать логику технических устройств. (Мухина 1985: 272).

В.А. Крутецкий определяет следующее:

- наблюдательность в области технических приспособлений, которая позволяет видеть несовершенства и достоинства;
- точность видения пространственных представлений;
- способность составлять из деталей новые комбинации и сопоставлять свойства разных материалов.

Абакумова и Бабиянц рассматривают технические способности, проявляемые в работе с механизмами. Под этими особенностями подразумеваются техническая осведомленность и техническое мышление. Измеряемым показателем выступает

технический опыт, приобретаемый в работе с техникой, пространственные представления и понимание технических устройств. (Алексеева 2000: 182)

Развитие технического мышления опирается на логическое мышление, пространственное представление и мелкую моторику. Развитие технического мышления поможет реализоваться в способностях установления закономерностей, установлении логических цепочек (анализ, синтез, обобщение), установление связей между системами и их частями и объяснить алгоритм ее решения. (Емельянова, Елпанова 2014: 9) Технические навыки - это мышление, знания, поиск, общение, деятельность (Saarits 2005)

Под техническими способностями подразумеваются личностные качества, которые взаимосвязаны и независимы друг от друга, проявляются в игровой, конструкторской и продуктивной видов деятельности. Таких как: изготовление технических изделий, понимание, назначение и умение обращаться с техникой, проявление в продуктах творчества идей технического изобретения, способность комбинировать технические системы, способность формулировать и разрешать противоречия. (Емельянова, Елпанова 2014: 9)

Техническое мышление подразумевает установление логических цепочек и связей между системами. Также помогает в развитии творческих способностей. Техническое мышление помогает понимать технические устройства и приобретать опыт в работе с техникой.

1.3.4 Творческие навыки в дошкольном возрасте

Творчество – деятельность человека, которая создает что-то новое. Является ли созданное творческой деятельностью какой-либо вещью внешнего мира или построением ума или чувства, живущим только в самом человеке. (Выготский 1997: 1)

Эта деятельность направлена на создание чего-то нового и неповторимого. Основным показателем творчества является новизна. Продукт детской деятельности является первым делом новизной для них самих. Что играет большую роль в их развитии. (Парамонова 2008: 4)

Творчество всегда связано с определенной областью. Любое творчество всегда состоит из двух компонентов, а именно: создание и деятельность и создание в качестве творческого процесса. Полученный результат зависит от человека, личных качеств и мотивации (Sepp 2010a).

Одним из важных факторов творческого мышления является дивергентное мышление, которое характеризуется возможностью найти проблему, быстрое формирование ассоциаций между, казалось бы, далеких объектов, идей и мыслительным процессом и применять свои знания и умения в необычных ситуациях или гибком мышлении. По мнению Урбана творческая деятельность требует широкий диапазон знаний, критического мышления, хорошей памяти, обостренное восприятие, концентрации, усидчивости. (Unt 2005)

В детском творчестве присутствуют специфические особенности. Важной особенностью является то, что новизна их открытий субъективна. Так же не маловажная особенность в том, что процесс создания доставляет ребенку большее удовольствие и важнее, чем полученный результат. (Парамонова 2008: 4)

Особенность ребенка в том, что он приступает к новой деятельности с легкостью. Ориентировочная деятельность и спонтанное экспериментирование ребенка предшествуют его осмысленным действиям. Особенности детского творчества показывают определенное несовершенство психических процессов ребенка, что вполне естественно в этом возрасте. Деятельность с дошкольниками необходимо строить, опираясь на эти особенности. При таком подходе можно добиться успеха в формировании творческих способностей. (Парамонова 2008: 4-5)

Творчество или креативность дефинируются по-разному:

- Творчество представляет собой совокупность личностных качеств, которые дают предпосылки на новое и оригинальное решение для любой человеческой деятельности. (McLeod, Cropley 1989)
- Создание таких новых творческих идей, которые эффективны и эти идеи, продукт творчества, которые влияют на нашу жизнь. (Feldhusen 1999)

Необходимо, чтобы техническое мышление и творческое мышление развивались гармонично. По мнению Д. Гилфорда, творческое мышление имеет особенности:

- оригинальность идей, их интеллектуальная новизна;

- умение видеть объект под другим углом зрения;
- способность изменения восприятия, чтобы видеть все стороны и грани объекта, скрытые от наблюдения;
- способность обнаруживать новое использование объекта. (Николаенко и др. 2000: 175)

Творчество направлено на создание чего-то нового. Для детей творческая деятельность является созданием нового для них самих. Творческий процесс способствует развитию интеллекта, мышления, логики. Творческий процесс доставляет ребенку большее удовольствие и важнее, чем полученный результат. Именно при создании какого-либо продукта ребенок понимает сам процесс, который приводит к определенному результату.

1.3.5 Навыки конструирования в дошкольном возрасте

Конструирование - создание модели, построение, приведение в определенный порядок и взаимоотношение отдельных предметов и элементов. Конструирование является продуктивным видом деятельности, т.к. направлено на получение определенного продукта. (Парамонова 2008: 10)

Если деятельность ребенка носит творческий характер, то это заставляет думать и становится интересным для ребенка. Такая деятельность связана с созданием нового знания и новых возможностей. (Венгер 2001: 124)

Это является действенным стимулом к занятиям по конструированию, прикладывая необходимые усилия, направленные на преодоление трудностей в создании модели. Если деятельность находится оптимально трудной, то она ведет за собой развитие его способностей. (Выготский 1956: 257)

В дошкольном возрасте ребенок испытывает интерес к конструированию. (Niilo, Kikas 2008; Brotherus, Hyötönen, Krokfors 2001). При помощи конструктора ребенок наблюдает и воспринимает свойства предметов. Первоначально ребенок определяет предмет по форме и размеру. Происходит развитие пространственной ориентации, которое помогает мышлению, памяти и вниманию. (Sikka 2005)

Если конструкторская деятельность проста для ребенка, то это способствует лишь реализации имеющихся способностей. Из этого следует, что очень важно

поддерживать интерес к конструированию через мотивацию, что превращает цель деятельности в актуальную потребность человека. (Трубайчук 2011: 158)

В конструировании главными объектами являются материалы (конструктор, природный материал, бумага и т.д.). Которые обладают разными свойствами: цветом, функциональностью, размером, структурой, фактурой и др. Эти свойства обеспечивают продуктивность деятельности. (Парамонова 2008: 9)

Современные конструкторы Лего хорошо подходят детям и благоприятно влияют на развитие мышления, логики, творческих способностей и мелкую моторику. Они помогают развивать ребенка, конструирование новых моделей способствует развитию и мотивирует ребенка на дальнейшую деятельность. В игре ребенок развивается, а игра должна побуждать интерес. Именно интерес и желание ведут к развитию навыков ребенка.

Для развития ребенка дошкольного возраста создано большое количество различных игр, методик. Если говорить о развитии технического, инженерного, алгоритмического мышления, навыков конструирования и творчества, то для этого существует программа по робототехнике. Заниматься робототехникой можно начинать уже в дошкольном возрасте, что значительно поможет развитию ребенка. Во второй главе автором подробно рассматривается понятие робототехника и конкретно программа Lego WeDo Education, которая адаптирована для дошкольного возраста.

2. РОБОТОТЕХНИКА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО, ИНЖЕНЕРНОГО, АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ И НАВЫКОВ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ТВОРЧЕСТВА ДОШКОЛЬНИКОВ

Робототехника учит детей строительству и программированию. Робот - это самостоятельно действующая машина, которой управляет программа. В программе отображаются команды, которые исполняет робот. Робот видит и слышит с помощью датчиков и двигается с помощью моторов. Чем больше датчиков встроено в робота, тем умнее он и исполняет больше команд и действий. (Леосте 2014)

Занятия робототехникой включают в себя конструирование, программирование, исследование, а также общение в процессе работы, что способствуют разностороннему развитию. Интегрирование различных образовательных областей в учебном процессе робототехники открывает новые возможности для реализации новых образовательных компетенций, овладения новыми навыками и расширения круга интересов, что дает возможность в дальнейшем быть конкурентно способным в учебе и жизни. (Лего 2009: 6)

2.1 Робототехника вчера и сегодня

Робототехника, как образовательная единица, возникла в 1960-х годах, с которой познакомил впервые Сеймор Паперт. Язык программирования LOGO и роботом четыре черепахи. Этот робот способен выполнять команды, которые поступают с компьютера. Давая черепахе соответствующие команды, черепаха могла нарисовать тригонометрические фигуры. Позднее черепаха могла издавать звуки. (Паперт 1980)

Сеймор Паперт работал над LOGO совместно с Марвин Мински, кто впервые осмелился обучать детей робототехнике. Их главным партнером стал Лего Дакта отдел, целью которых было увеличить образовательные возможности игрушек Лего. Результатом совместной работы в 1998 году стала LEGO Mindstorm программа, в основе которой был RCX- умный и программируемый Лего кирпичик. В 2007 году LEGO Education вышла на новый уровень, название которого Mindstorm NXT, что дало возможность использовать больше сенсоров, новые моторы и различные усложнения программы. (Altin & Pedaste 2013)

В 2009 году Лего вышло с новой программой Lego WeDo Education, которое было направлено на развитие технических навыков детей 7 лет. (McDonald & Howell 2012: 644). Робототехника со временем сильно развилась, но до сих пор самыми популярными разработанными Лего роботами остались Mindstorm и для дошкольников WeDo.

Робототехника является хорошей возможностью познакомить детей с точными науками в интересном формате. Робототехника является хорошим средством, которая помогает изменить абстрактные идеи в конкретные действия, т.к. дети хотят видеть результат своих действий. Робототехника дает возможность участвовать в творческом исследовании, которое развивает мелкую моторику, координацию и совместную работу. (Bers 2008)

Образовательная робототехника помогает развивать понимание математических понятий, таких как число, размер, форма. (Bers 2012) Робототехника является одной из возможностей направить ребенка на правильное использование инфотехнологий, что помогает развивать у детей STEM знания:

- Science- наука;
- Tehnology- технология;
- Engineering- инженерные навыки;
- Mathematics- математика.

Использование робототехники с другими предметами развивает у ребенка STEM знания, а так же помогает показать теоретические знания и воплотить их в реальной жизни. (HITSA 2015)

2.2 Робототехника в учебном процессе дошкольного учреждения

Сегодня не возникает вопроса использовать ли инфотехнологии в учебно-воспитательной работе детского сада, а как лучше использовать. Различные инфотехнологии доступны детям уже в раннем возрасте. Со стороны Riigi Infosüsteemide Ameti проведено исследование, из которого следует, что у 60% детей в возрасте 6-14 лет есть возможность использовать инфоустройства. (Riigi Infosüsteemide Amet 2014)

Винтер (2015) в заключение своей исследовательской работы, которую она проводила среди детей 5-7 лет, написала, что в основном дети пользуются

компьютерами ежедневно, а так же является любимым занятием - онлайн-игры. Чтобы правильно направить интерес ребенка к компьютеру была разработана фирмой ЛЕГО учебно-познавательная программа Lego WeDo Education. Это позволяет разнообразить, обогатить учебный процесс и показать ребенку правильное использование компьютера.

При составлении учебных материалов Лего команда для эффективного обучения базировалась на следующих пунктах:

- Совместная работа
- Коммуникация
- Творчество
- Критическое мышление
- Решение проблем

Именно эти критерии были выдвинуты при создании учебных программ. Они способствуют развитию ребенка, помогают создать продукт и довести его до логического завершения. Важным аспектом является совместная работа, которая помогает работать и создавать в коллективе.

2.2.1 Легоконструирование

Название «LEGO» – это образование двух датских слов «leg и godt», которые означают «играть с увлечением». Компания была основана Оле Кирком Кристиансеном в 1932. Первая продукция компании были товары для домашнего обихода, которые производились из дерева. Во время финансового кризиса владельцу компании пришлось думать над новым производством. Решением было- производство игрушек из дерева. В 1947 году принимается решение делать игрушки из пластмассы. Изделие представляло из себя - пластмассовый кубик, который можно было соединить с другим. В 1956 году компания запатентовала право производства пластмассовых элементов, что в дальнейшем дало право называться конструктором. В 1955 году вышел первый тематический конструктор, который является прототипом всех современных серийных конструкторов. В 1967 году «LEGO» становится лучшей игрушкой года. (Робертсон 2013: 17-20)

Лего элементы имеют разные размеры и разнообразны по форме. Основные элементы Лего схожи с кирпичиками различных размеров. Они различаются

числом кнопочек, специальных приспособлений для скрепления, расположенных вертикально и горизонтально. Кирпичики 2x2 (два в горизонтальном и два в вертикальном рядах), 2x4 и т. д. и другие формы, похожие на шляпку, клювик, овалы с глазками, также выкрашены в яркие основные цвета и имеют кнопочки для скрепления с другими элементами конструктора. Также наборы содержат фигуры человечков и животных с теми же унифицированными узлами крепления. Вариантов скрепления Лего элементов между собой очень много, два кирпичика 2x4 можно скрепить между собой 24 способами, что создает неограниченные возможности создания различных типов построек и игровых ситуаций. (Лусс 2003: 7) Легоконструирование – вид моделирующей творческо-продуктивной деятельности, с его помощью трудные учебные задачи можно решить с помощью увлекательной созидательной игры. Диапазон использования довольно широк. (Лусс 2003: 9) Наборы конструкторов Лего дают возможность ребенку получать первые представления о технике и науке. Данные конструкторы содержат в себе не только блоки, но и оси, колеса, балки, шестеренки. Это позволяет ребенку собирать технику разной тематики и уровня сложности, что дает возможность познакомиться с принципами работы простых основных механизмов. (Емельянова, Елпанова 2014: 10)

2.2.3 Lego WeDo Education

Целью комплекта является сделать учебную деятельность интереснее. В комплект входят:

- 150 Лего кирпичиков;
- коммутатор, на котором расположены 2 гнезда для датчиков, который, в свою очередь соединяется с компьютером через USB-порт;
- мотор, который подсоединяется к коммутатору;
- датчик движения, который подсоединяется к коммутатору;
- Датчик наклона, который, также, подсоединяется к коммутатору;
- Программное обеспечение
- 12 рабочих моделей роботов

С руководством основного комплекта можно сконструировать 12 моделей, которые разделены на 4 части, по 3 задания в каждой части. Каждая часть имеет

свою предметную область, на которой сконцентрирована деятельность ребенка. (The Lego Grupp 2009)

В разделе «Забавные механизмы» основным предметом является физика. В задании «танцующие птицы» дети знакомятся с прямыми и перекрестными ременными передачами, шкивами разных размеров. В задании «умная вертушка» проводится исследование влияния размеров зубчатых колес на вращение волчка. В задании «обезьяна-барабанщица» изучается принципа действия рычагов и кулачков, а так же изучение основных видов движения. (The Lego Grupp 2009)

В разделе «звери» основным предметом является технология, в понимании того, что система реагирует на свое окружение. Задание «голодный аллигатор» основывается на обнаружении датчиком попадания пищи, с помощью которого аллигатор захлопывает пасть. В задании «рычащий лев» программирование льва происходит поэтапно. Сначала он садится, а потом ложится и рычит, при обнаружении косточки. В задании «порхающая птица» программируется робот со звуком хлопающих крыльев, при обнаружении датчиком наклона, что хвост опущен или поднят, а так же птица наклоняется, когда датчик расстояния определяет приближение земли. (The Lego Grupp 2009)

В разделе футбол основным предметом является математика. В задании «нападающий» ребенок должен определить и измерить расстояние, на которое улетает мяч. В задании «вратарь» дети ведут подсчет голов, отбитых мячей и промахов. В задании «ликующие болельщики» дети используют числа для оценки показателей. (The Lego Grupp 2009)

В разделе приключения концентрация идет на развитие речи. При конструировании моделей «спасение самолета», «спасение от великана», «непотопляемый парусник» у детей происходит описательный процесс. Дети последовательно рассказывают о приключениях фигурки Макса. (The Lego Grupp 2009)

Программирование моделей происходит с помощью программного обеспечения Lego WeDo Education Software. Программное обеспечение Lego WeDo Education (Lego WeDo Education Software) предназначено для создания программ путём перетаскивания блоков из панели инструментов на рабочее поле и их выстраивание в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками

наклона и расстояния, имеются соответствующие блоки. Кроме них есть и блоки для управления клавиатурой и экраном компьютера, микрофоном и громкоговорителем. Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, которые подключены к портам LEGO-коммутатора. (The Lego Grupp 2009)

Lego WeDo Education дает возможность учителю развивать в ребенке следующие учебные цели:

- развитие творческого мышления, чтобы создавать модели;
- развитие словарного запаса и умения общаться, чтобы объяснить, как модель работает;
- умение устанавливать причинно-следственных связей;
- анализировать результаты и поиск новых решений и возможностей;
- разрабатывать коллективные идеи и реализация их;
- тестирование моделей и изменение функций модели;
- демонстрация возможностей модели;
- построение трехмерных моделей по двумерным чертежам;
- логически мыслить и программировать заданное поведение модели.
- освоение компьютерной среды, включающей в себя графический язык программирования;
- формирование умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности; (Лего 2009: 3)

В Эстонии популярным в робототехнике является учебный комплект Lego WeDo Education с поддерживающим учебным материалом и программным обеспечением, который специально разработан для детей дошкольного возраста. К каждому комплекту прилагается учебный материал как на русском языке, так и на эстонском. Так же ведется совместная работа с очень знаменитым в Эстонии Янку-Юссем. С этим героем разработана рабочая тетрадь, видео, настольные игры, которые помогают разнообразить учебно-воспитательный процесс и сделать его еще интереснее. (NutiLabor 2016) Целью данной программы является ознакомить ребенка с миром роботов, техники, а так же развить навыки совместной работы, что в дальнейшем поможет им быть более успешными.

Во всем мире, а так же в Эстонии действует программа *FIRST LEGO League Jr. (FLL Jr.)*, которая позволяет развивать практические знания, интерес к науке и строительству. Она предназначена для детей 6-9 лет. Структура программы разработана для направления интереса к науке, технике и окружающему нас миру. Каждый год программа проводит соревнования, которые требуют исследования, навыков критического мышления и воображения. Создается команда, которую возглавляет взрослый, и они оформляют платформу по заданной теме и плакат. команда проводит исследовательскую работу по заданной теме, строят модель на платформе, используя Лего конструктор и моторизованные части и демонстрируют свои открытия на плакате. Участие в соревнованиях для команд является кульминацией их больших трудов. На соревнованиях команды демонстрируют свою модель и рассказывают о проделанной работе. (FLL Eesti)

Легоконструирование является творческо-продуктивной деятельностью, которая помогает решить многие учебные задачи. С Лего в учебной деятельности повышается мотивация к образованию, т.к. требуются знания во многих областях. Ребенок проявляет любознательность, проявляет инициативу и самостоятельность в игре, общении, в исследовательской деятельности, умеет рассуждать и делать выбор. Это способствует развитию активных, увлеченных своим делом и творческих людей с новым мышлением. Работая с Лего, дети могут экспериментировать с моделями, усовершенствовать их, что формирует хорошую самооценку. Становится понятным, что образовательная робототехника способствует развитию научно-технического творчества, направленная на подготовку и поддержку маленьких исследователей, с практическим опытом работы в команде и знаниями технических процессов.

2.3 Заключение по теоретической части

Развитие - это качественное изменение личности, переход от одного качественного состояния к другому, это реализация внутренних присущих задатков, свойств человека. Детство является самым интенсивным периодом развития человека. Именно в дошкольном возрасте ребенок проходит многие своеобразные этапы своей жизни. Постоянное движение вперед, появление новых форм самостоятельности и деятельности дает факты, характеризующие развитие ребенка. Это важный период развития психических функций, таких, как речь, мышление, эмоции, механизмы контроля произвольных движений.

Для развития мышления ребенка дошкольного возраста, недостаточно словесного описания. Используя наглядные модели, дети легче понимают тему и сопоставляют предметы с явлениями они побуждают ребенка на развитие мышления, т.к. это помогает анализировать и принимать информацию извне.

Такое понятие, как инженерное мышление на сегодняшний день является важным направлением в развитии, т.к. мир вокруг нас окружен техникой и компьютерами. В наше время ребенок очень тесно связан с техникой и задача взрослого развить в ребенке техническую грамотность. При развитии инженерного мышления у ребенка развивается познавательная, исследовательская и творческая деятельность, что дает возможность воспитать технически грамотных детей.

Техническое мышление подразумевает установление логических цепочек и связей между системами. Также помогает в развитии творческих способностей. Техническое мышление помогает понимать технические устройства и приобретать опыт в работе с техникой.

Творческие навыки направлены на создание чего-то нового. Творческий процесс способствует развитию интеллекта, мышления, логики. Творческий процесс доставляет ребенку большее удовольствие и важнее, чем полученный результат. Именно при создании какого-либо продукта ребенок понимает сам процесс, который приводит к определенному результату.

Конструирование – это творческая деятельность для создания модели, построения, приведения в определенный порядок и взаимоотношения отдельных предметов и элементов. Конструирование является продуктивным видом деятельности, т.к. направлено на получение определенного продукта. Современные конструкторы Лего хорошо подходят детям и благоприятно влияют на развитие мышления, логики, творческих способностей и мелкую моторику. Они помогают развивать ребенка, конструирование новых моделей способствует развитию и мотивирует ребенка на дальнейшую деятельность. Структура программы Lego WeDo Education разработана для направления интереса к науке, технике и окружающему нас миру, которая требует исследования, навыков критического мышления и воображения. Отсюда возникает вопрос: насколько же эффективно влияет Lego WeDo Education на развитие инженерного, технического мышления, навыков алгоритмического мышления, конструирования и творчества.

3. ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

3.1 Цель и задачи исследования

Исследовательская работа основана на том, чтобы показать значимость использования программы Lego WeDo Education для развития детей в дошкольном учреждении.

Цель исследовательской работы: исследовать развитие навыков конструирования, алгоритмического, инженерного, технического мышления и творчества у детей 6-7 лет с помощью Lego WeDo Education.

Объект исследования: оценивание навыков конструирования, алгоритмического мышления, технического мышления и творчества 6-7 летних детей на основании тестирования.

В ходе исследовательской работы автор поставил гипотезу: при использовании LEGO WeDo Education техническое, инженерное мышление, алгоритмическое мышление, навыков конструирования и творчества развитие ребенка выше, в сравнении детей, кто учится по обычной учебной программе детского сада.

Из поставленной цели исследования вытекают вопросы исследования:

1. Влияет ли LEGO WeDo Education на развитие технического мышления ребенка при помощи теста «У кого в гостях Винни-Пух и Пятачок»?
2. Влияет ли LEGO WeDo Education на развитие инженерного мышления ребенка при помощи теста «У кого в гостях Винни-Пух и Пятачок»?
3. Имеет ли влияние LEGO WeDo Education на развитие алгоритмического мышления при помощи теста «Графический диктант Эльконина»?
4. Имеет ли влияние LEGO WeDo Education на развитие навыков конструирования при помощи теста «Художники»?
5. Влияет ли LEGO WeDo Education на развитие творческих навыков при помощи теста «Цветоструктурирование»?
6. Как изменились результаты тестирования детей, которые использовали LEGO WeDo Education в дополнение к обычной учебной программе?

3.2 Методика проведения исследования

Методом исследовательской работы использовался количественный метод для получения объективных и эмпирических данных (Лахеранд 2008). Целью

исследования было получить достоверные данные, с помощью которых можно было сделать выводы. (Лахеранд 2008: 21) В исследовании проводилось тестирование, которое помогает вычислить навыки алгоритмического мышления, развитие инженерно-технического мышления и творческих навыков. Каждый ребенок прошел 4 теста, где выполнял задания в своем темпе и по своим возможностям. Данный материал исследования состоит из цифровых результатов измерения.

3.3 Выборка исследования

В квантитативном исследовании используют случайную выборку, основываясь на статистической теории вероятности (Лахеранд 2008: 66). Следовательно, в исследовании используется намеренная выборка исходя из гипотезы. (Бунапуу 2012)

В выборке исследовательской работы участвовали дети 6-7 лет из двух детских садов. Данные получены на примере двух дошкольных учреждений г. Кохтла-Ярве. Результаты тестирования для исследования были собраны осенью и весной, для получения достоверных данных условия повторного тестирования были использованы одинаковые условия. (Харро 2004: 37)

В исследовании участвовало 42 ребенка, возраст которых 6-7 лет. Все дети ходили в подготовительные группы детских садов и по окончании учебного года шли в школу. 22 ребенка ходили в детский сад г. Кохтла-Ярве „Тареке“ и 20 детей в детский сад г. Кохтла-Ярве „Золушка“. В детском саду Тареке дети к основной учебной деятельности занимались робототехникой. В данной исследовательской работе это экспериментальная группа. Дети детского сада Золушка занимались по обычной программе детского сада - это контрольная группа.

В экспериментальной группе занятие по робототехнике проходило три раза в неделю. В одном занятии могло участвовать 12 человек, т.к. кабинет оснащен шестью компьютерами, за каждым компьютером обучение проходит в паре. Работа вдвоем помогает развить навыки работать в команде. В среднем каждый ребенок посещал занятие два раза в неделю. Там он знакомился с моделью,

собирал ее из конструктора и составлял программу на компьютере с помощью иконок, которые отвечают за работу датчиков и алгоритм работы робота.

Легоконструирование является творческо-продуктивной деятельностью, которая помогает решить многие учебные задачи. С Лего в учебной деятельности повышается мотивация к образованию, т.к. требуются знания во многих областях. Ребенок проявляет любознательность, проявляются инициативу и самостоятельность в игре, общении, в исследовательской деятельности, умеет рассуждать и делать выбор. Это способствует развитию активных, увлеченных своим делом и творческих людей с новым мышлением. Работая с Лего, дети могут экспериментировать с моделями, усовершенствовать их, что формирует хорошую самооценку. Становится понятным, что образовательная робототехника способствует развитию научно-технического творчества, направленная на подготовку и поддержку маленьких исследователей, с практическим опытом работы в команде и знаниями технических процессов.

Данные детей были закодированы для конфиденциальности: дети детского сада Тареке ТА/1, ТА/2 и т.д., дети детского сада Золушка ТУ/1, ТУ/2 и т.д. Результаты для проведения среднестатистического анализа закодированы: осень, весна, эксперимент-группа, контроль-группа. Где эксперимент-группа- результаты тестирования детей детского сада Тареке, где проводились занятия по робототехнике, контроль-группа- результаты тестирования детей детского сада Золушка, где дети занимались по обычной программе. Тесты проводились автором работы при поддержке учителей групп по стандартной методике (Харро 2004). Экспериментальная часть исследования была проведена в сентябре-октябре 2015г. (осень) и в апреле-мае 2016г. (весна). Результаты тестирования обрабатывались с помощью сравнительного анализа.

Тесты позволяют соотнести полученные результаты с возрастными нормативами выполнения этих тестов. У детей можно определять возрастной уровень развития психических процессов: мышления, восприятия, творчества и т.д.

Тест 1

«Цветоструктурирование» предназначен для возраста 4-17 лет, со шкалами оценивания по возрастам. Возрастной анализ успешности детей в этом тесте показывает развитие способностей выделять из сложного структурированного

поля строения целостных фигур. Целью данного теста является проверка уровня планирования в произвольной деятельности, творчества. (Чередникова 2007: 52)

Оценивание:

1. Полнота ориентировки в формате изображения (полная, неполная, частичная);
2. Стили раскрашивания (хаотический или локальный; предметно-образный, планомерный или смешанный);
3. Наличие предварительного планирования своих действий (есть план; план формируется частями по ходу работы; план отсутствует);
4. Характер планирования (наглядное или во внутреннем плане, смешанное);
5. Степень подробности плана (частичный, неполный, полный, подробный).
6. Объем работы и время раскрашивания изображения.

Качественное оценивание уровня развития планирования произвольной деятельности для детей 6–7 лет.

Высокий (4 балла)– план наглядный, предварительный, подробный (выделены цветом даже мелкие кружочки). Регуляция произвольная, по наглядно-образной схеме плана. Время работы 15–30 минут. Раскраска часто не закончена из-за подробной и поэтому длительной разработки схемы.

Средний (3 балла)– план полный, наглядный, предварительный. Регуляция того же характера, что и выше, но менее подробная и последовательная.

Низкий (2 балла)– план неполный, частичный или план отсутствует. Часто выделяется по ходу работы, но мало определяет стиль раскраски. Регуляция произвольная, наглядно-образная, подчинена необходимости выделить цветом видимые части фигуры. Время выполнения задания чаще всего короткое – в пределах 15 минут.

Очень низкий (1 балл) – хаотическая, локальная регуляция (нет элементов симметрии, смысловых деталей фигуры, механически заполняются цветом только контуры предметных образов, увиденных в различных фигурных деталях или простых геометрических элементах тестового изображения).

Подробное описание теста (см. Приложение 1.)

Тест 2

Графический диктант Эльконина. Для детей 6—7-ми лет, направлен на выявление уровня развития операционально-технической готовности и алгоритмического мышления (Гамезо 2003: 118).

Обработка результатов.

Результаты выполнения тренировочного узора не оцениваются. В каждом из последующих узоров оценивается порознь выполнение диктанта и самостоятельное продолжение узора. Оценка производится по следующей шкале:

Точное воспроизведение узора - 4 балла (неровность линий, "дрожащая" линия, "грязь" и т.п. не учитывается и не снижается оценка).

Воспроизведение, содержащее ошибку в одной линии, - 3 балла.

Воспроизведение с несколькими ошибками - 2 балла.

Воспроизведение, в котором имеется лишь сходство отдельных элементов с диктовавшимся узором, - 1 балл.

Отсутствие сходства даже в отдельных элементах - 0 баллов.

Подробное описание теста (см. Приложение 2).

Тест 3

Тест «У кого в гостях Винни-Пух и Пятачок», с помощью блоков Дьенеша. (Носова 1997: 35)

Для детей 6—7-ми лет.

Развитие способности к анализу, сравнению, обобщению. Проверка возможностей использовать в решении задач одновременно два логических правила: порядок изменения фигур по форме и цвету, размеру. Это помогает выявить у ребенка логическое, инженерно-техническое мышление.

Оценки. За каждое правильное место фигуры дается 1 балл.

Максимальная оценка за три контрольные серии — 4 балла.

Качественный анализ характера выполнения этого задания позволяет определить четыре уровня развития сложных логических умений у детей.

Низкий уровень - 1 балл. Ребенок располагает фигуры случайно, без соблюдения каких-либо логических закономерностей.

Средний уровень - 2 балла. Дети учитывают закономерность изменения фигур только по форме или цвету, или размеру в столбцах.

Хороший уровень – 3 балла. Дети учитывают как принцип изменения формы, так и, частично, величины или цвета.

Высокий уровень – 4 балла. Учитываются все закономерности пространственного изменения фигур.

Подробное описание теста (см. Приложение 3).

Тест 4

Тест «Художники». (Носова 1997: 51)

Проверка умений выкладывать объекты по наглядному признаку, величине, форме, логическому мышлению, навыкам конструирования и творчества.

Ребенку предлагается «написать картины» по эскизам». Для работы ребенок берет эскиз, бумагу для фона, детали к картине и блоки. Ребенку предлагается, по эскизу выложить картинку. Если на эскизе имеется только контур детали, то нужно взять тонкий блок, если она окрашена – толстый.

Оценивание.

1 балл – ребенок не понимает, как выложить детали даже после объяснения. Ему сложно выложить детали, т.к. он не может репродуцировать картину.

2 балла - ребенок выкладывает только вырезанные детали, т.к. они идентичны с эскизом, а с блоками возникают затруднения.

3 балла – ребенок выкладывает картинку по эскизу, но не видит некоторых деталей.

4 – балла – ребенок аккуратно выкладывает картинку по эскизу, используя все детали и блоки.

Подробное описание теста (см. Приложение 4).

3.4 Процедура проведения эмпирического исследования

Автор работы связалась с администрацией детских садов, которые подходили по критериям, ознакомила с целями исследовательской работы и попросила согласие на проведение исследования. Готовая к сотрудничеству администрация передала листы учителям групп, где была прописана цель работы и таблица, для согласия родителей. От всех родителей тестируемых детей было взято письменное согласие. При желании родителей результаты тестирования их ребенка были предоставлены. Дальнейшее общение и согласование времени, соответственно рабочему графику, велось с учителями групп. Тестирование прошли все дети, родители которых дали согласие. Благодаря тесной работе с учителями, которые сообщали о возвращении ребенка после болезни или отъезда. Исследование проводилось в два этапа. Первый этап проходил сентябрь-октябрь, чтобы зафиксировать начальные данные. Второй этап проходил апрель-май, который показал заключительные данные тестирования. Дети проходили задания индивидуально, в удобной и привычной для них обстановке – в кабинете логопеда или в группе. Тестирование дети проходили в утреннее время или после дневного сна. Исследование каждого ребенка занимало 30-40 минут, с небольшими паузами и фиксировалось на бумаге и фотографии. Параллельно действиям ребенка делались пометки в листе протокола. После тестирования данные были внесены и обработаны с помощью программы MS Excel.

3.5 Анализ результатов исследования

Автор анализирует результаты количественного метода исследования на основе статистического анализа, используя среднее арифметическое значение корреляций. (Хейн 2011, Лахеранд 2008)

В данной исследовательской работе была поставлена гипотеза: при использовании LEGO WeDo техническое, инженерное мышление, навыки алгоритмического мышления, конструирования и творчества развитие ребенка выше, в сравнении с детьми, кто учится по обычной учебной программе детского сада.

Тест 1. «Цветоструктурирование»

Целью данного теста является проверка уровня планирования в произвольной деятельности и творчества. В таблице 2 показаны средние изменения навыков по тесту «Цветоструктурирование».

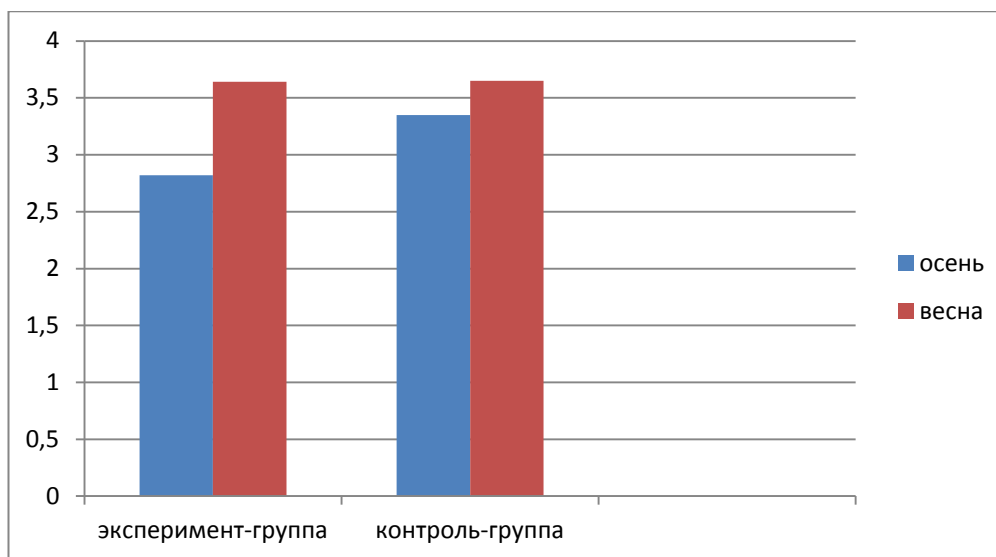


Рисунок 1. Средний балл теста «Цветоструктурирование» по садам, осень-весна.

У эксперимент-группы изначальный средний балл (осень) был 2,82, а у контроль-группы 3,25. Это показывает рисунок 1, что изначальный уровень навыков по этому тесту у контроль-группы был выше на 0,53 балла, чем у эксперимент-группы. Второе тестирование (весна) показало, что средний балл по данному тесту практически сравнял результаты: у эксперимент-группы средний балл- 3,64, а у контроль-группы 3,65. В процентном соотношении (Рисунок 5) результат эксперимент-группы увеличился на 29%, а результат контроль-группы на 9%. Из данных результатов следует, что обе группы повысили свой средний балл теста 1, но в процентном соотношении видна разница, это говорит о том, что результат творческих навыков и алгоритмического мышления значительно увеличился у эксперимент-группы. В этом возрасте у детей происходит интенсивное развитие ориентационной основы их действий. Ориентация и пробы превращаются в развернутую поисковую деятельность, которая является одним из оснований мышления дошкольников (Эльконин 1997: 59).

Тест 2 Графический диктант Эльконина.

Тест направлен на выявление уровня развития операционально- технической готовности и алгоритмического мышления.

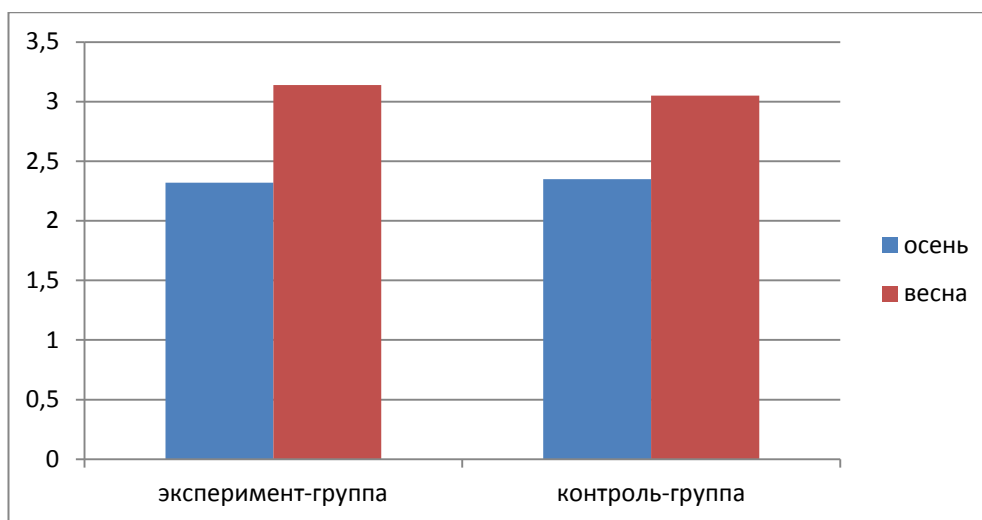


Рисунок 2. Средний балл теста „Графический диктант Эльконина“ по садам, осень-весна.

Начальный средний балл по тесту 2 оказался приблизительно одинаковым: эксперимент-группа (осень) – 2,32; контроль-группа (осень) – 2,35. По осенним результатам можно сказать, что навыки детей, для прохождения этого теста были равны. После прохождения теста 2 весной результаты были следующими: средний балл эксперимент-группы (весна)- 3,14, а средний балл контроль-группы (весна)- 3,05 (Рисунок 2). В процентах (Рисунок 5) эксперимент-группа увеличила свой средний балл на 35%, а контроль-группа на 30%. Результат второго теста показывает, что средний балл увеличился в обеих группах, но в процентах результат эксперимент-группы выше, из чего следует, что уровень технического мышления и алгоритмического мышления у эксперимент-группы выше.

Тест 3. «У кого в гостях Винни-Пух и Пятачок».

Развитие способности к анализу, сравнению, обобщению. Это помогает выявить у ребенка логическое, инженерно-техническое мышление.

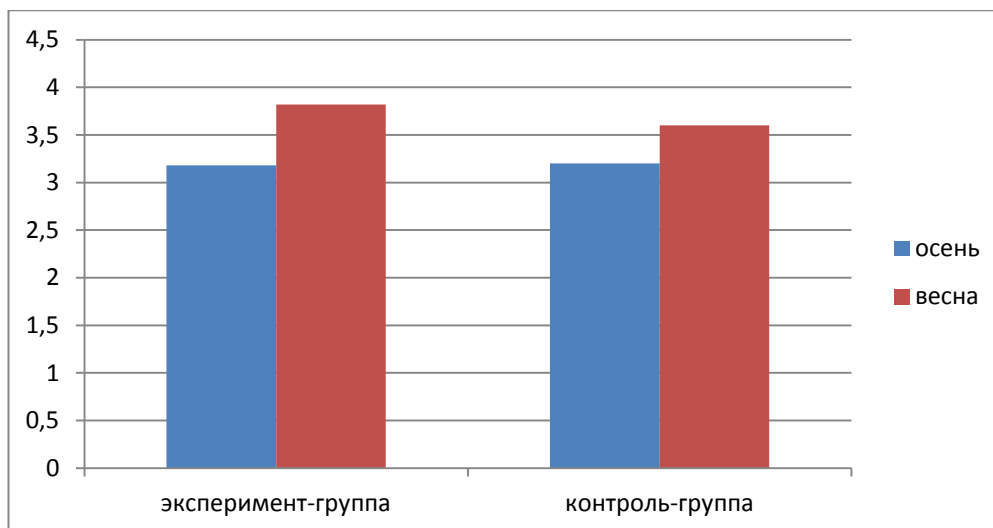


Рисунок 3. Средний балл теста «У кого в гостях Винни-Пух и Пятачок» по садам, осень-весна.

Первоначальные средние данные по данному тесту показали: средний балл эксперимент-группа (осень) - 3,18, а средний балл контроль-группа (осень) - 3,20. По осенним данным можно сказать, что средний балл у обеих групп приблизительно одинаковый. Если посмотреть на весенние результаты теста 3, то можно увидеть, что средний балл эксперимент-группа (весна) - 3,82, а средний балл контроль-группа (весна) - 3,60 (Рисунок 3). Если брать в процентном увеличении (Рисунок 5), то у эксперимент-группа средний балл увеличился на 20%, а у контроль-группа на 13%. Из приведенных данных следует, что уровень технического и инженерного мышления у эксперимент-группа стал выше, чем у контроль-группа. Эффективность работы памяти и мышления увеличилось. Они лучше производят информацию, которая у них осталась в памяти, так же концентрация внимания является поддержкой в пополнении знаний (Butterworth, Harris 2002: 249-251).

Тест 4. Тест «Художники».

Проверка умений выкладывать объекты по наглядному признаку, величине, форме, логического мышления, навыков конструирования.

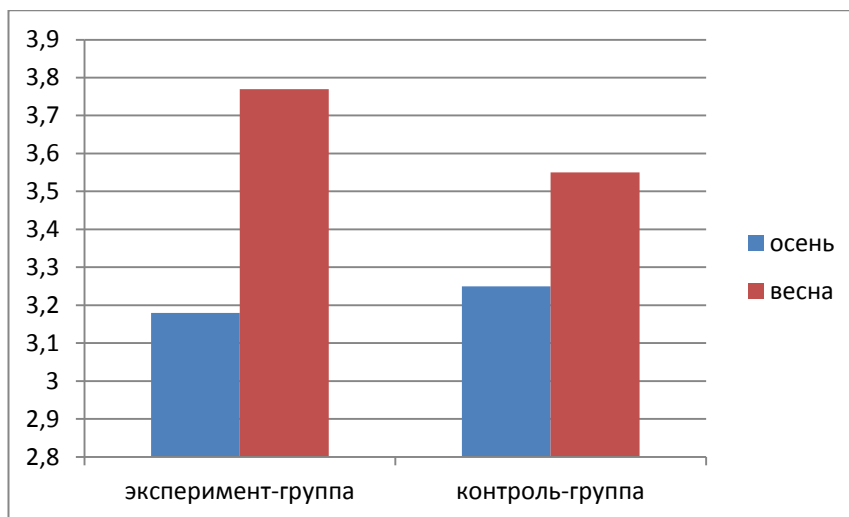


Рисунок 4 Средний балл теста «Художники» по садам, осень-весна.

По результатам теста 4 первоначальные средние данные по данному тесту показали: средний балл эксперимент-группы (осень) - 3,18, а средний балл контроль-группы (осень) - 3,25. По осенним данным можно сказать, что средний балл у контроль-группы на 0,07 выше. Сравнивая весенние результаты теста 4, можно увидеть, что средний балл эксперимент-группы (весна) - 3,77, а средний балл контроль-группы (весна) - 3,55 (Рисунок 4). В процентном соотношении (Рисунок 5) у эксперимент-группы средний балл увеличился на 19%, а у контроль-группы на 9%. Из этого следует, что навыки конструирования и логическое мышление у эксперимент-группы увеличились на 10% больше, чем у контроль-группы.

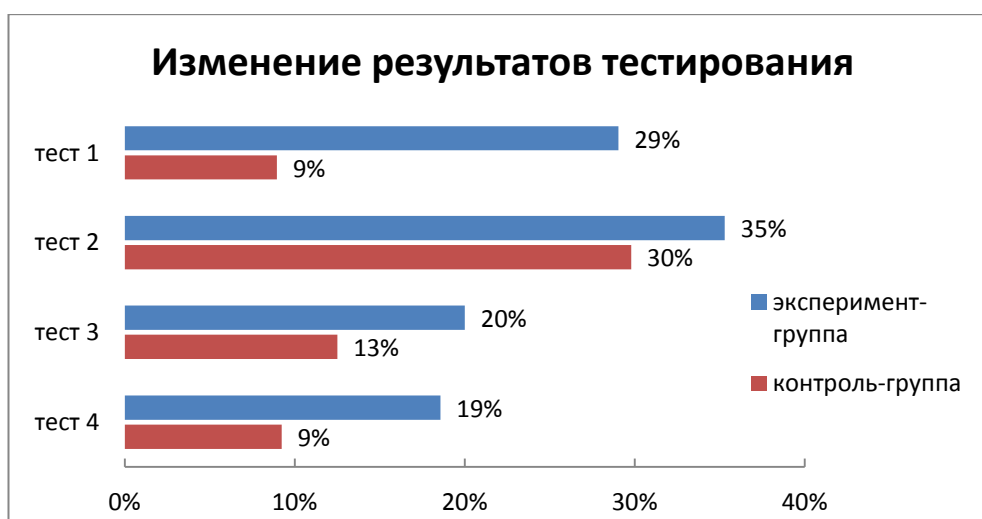


Рисунок 5. Изменения результатов тестирования в %

На рисунке 5 приведены изменения результатов в процентах. Рисунок показывает - на сколько процентов увеличились результаты тестирования. Каждый тест приведен отдельно, чтобы показать разницу садов. В процентах результаты более наглядны.

Тест 1 показывает, что у эксперимент-группы результаты тестирования увеличились на 29 %, а у контрольной группы на 9%. Это показывает, что творческие навыки эксперимент-группы увеличились на 20% больше. Выготский (1997) и Сепп (2010) считают, что творческая деятельность дает возможность создавать что-то новое. Творчество основано на создании и деятельности, а полученный результат зависит от человека, личных качеств и мотивации. По результатам теста становится ясно, что при работе с Lego WeDo Education развитие творческих навыков наиболее выше у эксперимент-группы, чем у контрольной-группы.

Результаты теста 1 позволяют говорить о том, что Lego WeDo Education положительно влияет на развитие творческих навыков. Дети эксперимент-группы смелее проявляют фантазию, работают с различными цветами, продумывают ход выполнения теста, выстраивают план работы и придерживаются ему.

Тест 2 показывает, что у эксперимент-группы результаты тестирования увеличились на 35%, а у контрольной группы на 30%. Данные проценты говорят, что результаты увеличились у обеих групп. 6 лет Ж.Пиаже отмечает, как интеллектуальное развитие, период конкретного мышления. Буттервурс и Харрис (2002) утверждают, что главными логическими операциями, которыми овладевает ребенок – сохранение, распределение, классифицирование. Ребенок активно начинает использовать память, сознательно запоминает материал и способен воспроизвести эти знания и систематизировать информацию. Из этого следует, что хорошие результаты показали обе группы, т.к. в 6-7 лет ребенок начинает использовать память, выстраивать логические цепочки и алгоритмы действий.

Результаты теста 2 позволяют говорить, что Lego WeDo Education влияет на развитие алгоритмического мышления. Дети эксперимент-группы стали логичнее думать, лучше ориентироваться в рабочей области, формируют последовательность действий выполнения задания.

Тест 3 показывает, что у эксперимент-группы результаты тестирования увеличились на 20 %, а у контрольной группы на 13%. Емельянова и Елпанова (2014) утверждают, что развитие технического мышления опирается на развитие логического мышления и пространственного представления. Развитие технического мышления поможет в способностях установления закономерностей и логических цепочек (анализ, синтез, обобщение); установление связей между системами и их частями; возможность объяснить алгоритм ее решения. Разница в результатах 7% показывает, что эксперимент-группа повысила свой уровень инженерного и технического мышления. Стали мыслить логичнее, могут объяснить закономерность задания. Что является одной из целей в работе с Lego WeDo Education (Лего 2009: 3).

По результатам теста 3 можно говорить, что Lego WeDo Education влияет на развитие инженерного и технического мышлений. Дети эксперимент-группы лучше выстраивают логическую цепочку задания, классифицируют фигуры по форме и размеру, находят закономерности выполнения задания самостоятельно.

Тест 4 показывает, что у эксперимент-группы результаты тестирования увеличились на 19 %, а у контрольной группы на 9%. Навыки конструирования улучшились, что является продуктивным видом деятельности и направлено на получение определенного продукта. По утверждению Парамоновой (2008), что конструирование, как деятельность – это создание модели, построение, приведение в определенный порядок и взаимоотношение отдельных предметов и элементов. При прохождении теста дети использовали материалы различной формы и цвета, эти свойства обеспечивают продуктивность деятельности. Развитие навыков конструирования благоприятно влияют на развитие мышления, логики, творческих способностей и мелкой моторики. Разница результатов в 10% показывает, что, благодаря занятиям с Лего дети более эффективно сдали тест, целью которого является выявить навыки конструирования.

Результаты теста 4 позволяют говорить, что Lego WeDo Education влияет на развитие навыков конструирования. Дети эксперимент-группы стали лучше выстраивать картину по образцу, ориентироваться на листе, находить детальное различие между фигурами (толщина, размер).

Из результатов тестирования следует, что техническое, инженерное, алгоритмическое мышления, а так же навыки конструирования и творчества у эксперимент-группы оказались выше, чем у контроль-группы. Это показывает, что занятия с Lego WeDo Education положительно влияют на развитие вышеперечисленных навыков. Полученные данные помогают ответить на вопросы исследования данной работы, поставленные автором.

3.6 Обсуждение результатов и выводы

При помощи средне - статистического анализа мы установили, что развитие технического, инженерного мышления, алгоритмического мышления, навыков конструирования и творчества увеличилось. Так же тестирование показало, что улучшение результатов происходило у обеих групп, что с точки зрения статистики, неслучайно. Подласый (2004), Круль (2000) считают, что факторами развития являются микросреда, деятельность, образование, обучение, при которых развиваются задатки ребенка. Развитие зависит от области знаний и личного практического опыта. Это говорит о том, что создавая правильную среду для обучения, которая мотивирует на деятельность, мы побуждаем ребенка развиваться и получать знания в новых областях.

По тесту 1 результаты увеличились у обеих групп (29% эксперимент-группа и 9% контроль-группа), что показывает разницу 20% в пользу эксперимент-группы. Хорошо видно увеличение результатов творческих навыков, которая направлена на создание чего-то нового. Ребенок умеет производить продукт, что мотивирует его на создание и действие. Если ребенок увлечен, то ему не важен конечный продукт, а само действие. При создании чего-то нового, ребенок ищет различные пути для творчества, что помогает развивать мышление. Тест показал, что Ребенок лучше ориентируется в формате изображения, может создать предварительное планирование и очередность, замечает мелкие детали и может их выделить в рисунке. Тест 1 показал, что эксперимент-группа, по результатам теста, стала лучше ориентироваться в заданном пространстве, стали выстраивать алгоритм выполнения задания, видеть отдельные детали. Миназова (2015) и Унт (2005) считают, что умственное развитие детей характеризуется формированием образного мышления, которое позволяет видеть образы и силуэты. Результаты показали, что дети больше внимания стали обращать на детали рисунка, с

большей концентрацией и более творчески выполняли работу. Важным фактором творческого мышления является дивергентное мышление, которое характеризуется возможностью найти проблему, быстрым формированием ассоциаций между объектами и применением своих знаний и умений в необычных ситуациях. Эксперимент-группа стала выявлять детали рисунка, выстраивать план выполнения задания, ведь творческая деятельность требует широкий диапазон знаний, критического мышления, хорошей памяти, концентрации, усидчивости. Данный тест носит творческий характер, это заставляет думать и интересно для ребенка. Сепп (2010) пишет, что творчество состоит из двух основополагающих: создание и деятельность, в котором результат зависит от личных качеств ребенка и мотивации к выполнению работы. В дошкольном возрасте у детей происходит интенсивное развитие ориентационной основы действий. Эльконин (1997) считает, что ориентацию в определенном пространстве и различные пробы ребенок превращает в развернутую поисковую деятельность, что является основой мышления дошкольников. Тест 1 показал, что эксперимент-группа, по результатам, стала лучше ориентироваться в заданном пространстве, стали выстраивать алгоритм выполнения задания, видеть отдельные детали и проводить поисковую деятельность деталей.

По тесту 2 результаты увеличились у обеих групп (35% эксперимент-группа и 30% контроль-группа), различие в приросте результата 5% в пользу эксперимент-группы не значительно. Буттервуртс, Харрис (2002), Емельянова и Елпанова (2014) утверждают, что ребенок активно использует память, запоминает и систематизирует информацию, устанавливает закономерности и выстраивает логические цепочки. Обе группы значительно увеличили свои результаты. Это подкрепляется теорией Ж.Пиаже, что ребенок в возрасте 6-7 лет переходит в стадию конкретных операций, когда происходит формирование последовательности деятельности, где они стараются размышлять логически о конкретных объектах и действиях. Развитие мышления опирается на логическое мышление и пространственное представление. После построения рисунка по шаговым командам ребенку давалось время на продолжение узора самостоятельно. При правильном установлении закономерности ребенок без проблем заканчивал рисунок.

По тесту 3 результаты увеличились у обеих групп (20% эксперимент-группа и 13% контроль-группа), разность результата 7% в пользу эксперимент-группы.

Мяннамаа и Маратс (2009) пишут, что ребенок отмечает детали и ориентируется в своих знаниях, может думать логически и делать простейшие математические вычисления. Положительный результат говорит о том, что ребенок способен решать конкретные задачи, как по шаговым командам, так и в самостоятельном продолжении узора. Из полученных данных следует, что уровень технического и инженерного мышления у эксперимент-группа стал выше, чем у контроль-группы. Эффективность работы памяти, логики, мышления увеличилось. Как пишут Буттервурс и Харрис (2002), что дети лучше производят информацию, которая у них осталась в памяти, так же концентрация внимания является поддержкой в пополнении знаний. Возраст 6-7 лет Пиаже описывал, как период конкретного мышления. Главные логические операции, которыми овладевает ребенок - это сохранение, распределение, классифицирование. Так же Берс (2012) считает, что ребенок способен сохранять алгоритм действий и технически правильно выстроить продолжение узора. Образовательная робототехника помогает развивать понимание математических понятий, таких как число, форма, размер. Результат эксперимент-группы показал, что дети этой группы более детально рассматривали с помощью Лего, различие и разнообразие элементов, построение моделей и компьютерной программы по образцу. Знания о значении датчиков и их привязанности к программе дают возможность детям думать технически грамотно.

По тесту 4 результаты увеличились у обеих групп (19% эксперимент-группа и 9% контроль-группа), что показывает разницу 10% в пользу эксперимент-группа. Это говорит о том, что дети находят различия предметов более точно, по цвету, форме, размеру. Старсбургер и Вилсон (2002) и Парамонова (2008) считают, что конструкторские навыки раскрываются при создании, построении и приведении в определенный порядок предметов и элементов, что носит творческий характер, заставляет думать и становится интересным для ребенка. Важной особенностью, с точки зрения Выготского, которое описывают Мяннамаа и Маратс (2009), что в этом возрасте устанавливается новая система психических функций, центром которой является память. Ребенок способен действовать в плане образов, может устанавливать причинно-следственные связи между событиями и явлениями. Ребенок воспроизводит образец с помощью деталей. Строя свою картину мира ребенок изобретает, придумывает и воображает. По словам Миназовой (2015), наглядные модели, в которых воспроизводятся связи предметов, является важным

средством развития способностей ребенка и формированию мыслительной деятельности. Это закладывается в различных видах деятельности: игра, конструирование. Парамонова (2008) пишет, что конструкторская деятельность направлена на создание чего-то нового, где основным показателем является новизна. Новизна для самого ребенка, что играет большую роль в развитии. А для детей этот тест оказался интересным и чем-то новым. Из деталей ребенок смело выстраивал картину, ведь конструирование является действенным стимулом к развитию, прикладывая необходимые усилия, направленные на преодоление трудностей в создании модели. Как писал Выготский (1956), если деятельность трудна для ребенка, то она ведет к развитию его способностей. Благодаря Лего дети стали больше обращать внимание на форму, размер, толщину, ведь именно в легоконструировании большое значение имеет структура детали.

Из результатов тестирования следует, что техническое, инженерное, алгоритмическое мышления, а так же навыки конструирования и творчества у эксперимент-группы оказались выше, чем у контроль-группы. Это показывает, что занятия с Lego WeDo Education положительно влияют на развитие. Ведь целями данной программы являются: развитие творческого мышления, умение устанавливать причинно-следственные связи, анализировать результаты, поиск новых решений и возможностей, технически мыслить и логически выстраивать модели и программу. (Лего 2009:3)

В рамках бакалаврской работы исследование считается завершенным, однако гипотеза доказана частично, т.к. между сравниваемыми выборками нет статистически значимых различий (Таблица 1). Для подтверждения гипотезы требуется провести более детальное тестирование. Автор видит необходимость в более подробном изучении данной темы.

Test Statistics ^a								
	осень1	осень2	осень3	осень4	весна1	весна2	весна3	весна4
Mann-Whitney U	137,000	216,500	214,000	209,000	217,000	204,500	181,000	179,500
Wilcoxon W	390,000	469,500	467,000	462,000	470,000	414,500	391,000	389,500
Z	-2,229	-,096	-,165	-,301	-,091	-,423	-1,284	-1,267
Asymp. Sig. (2-tailed)	,026	,924	,869	,764	,927	,673	,199	,205

Таблица 1 Mann-Whitney Test

В таблице 1 представлены результаты проверки гипотезы о равенстве показателей (осень – весна) для двух групп, использовался тест Манна-Уитни.

Выведенные результаты включают:

- количество наблюдений, усреднённые ранги и ранговая сумма для двух выборок;
- тестовую величину U , определенную с помощью теста Манна и Уитни;
- наименьшее значение из обеих ранговых сумм (W -тест Уилкоксона);
- точное значение вероятности ошибки p при количестве наблюдений менее 30 и
- тестовую величину z , определенную по тесту Колмогорова-Смирнова, а также относящуюся к ней вероятность ошибки p , которую следует использовать при количестве наблюдений более 30.

Статистика говорит, что только по тесту 1 (выделено желтым) различия статистически значимы, с уровнем значимости $p < 0,05$, по тесту 2, тесту 3, тесту 4 эти различия для статистики не существенны.

Показатели среднестатистического анализа дали понять, что у эксперимент-группы развитие инженерно-технического мышления, алгоритмического мышления, навыков конструирования и творчества было выше, чем у контрольной группы (Рисунок 5). Это говорит о том, что если дети будут заниматься с Lego WeDo Education более года, то результаты развития будут выше. Ведь занятия робототехникой включают в себя конструирование, алгоритмическое мышление, исследование, творчество, инженерно-техническое мышление, что способствует разностороннему развитию. Интегрирование различных образовательных областей в учебном процессе робототехники открывает новые возможности для реализации новых образовательных компетенций, овладения новыми навыками и расширения круга интересов, что дает возможность в дальнейшем быть конкурентно способным в учебе и жизни.

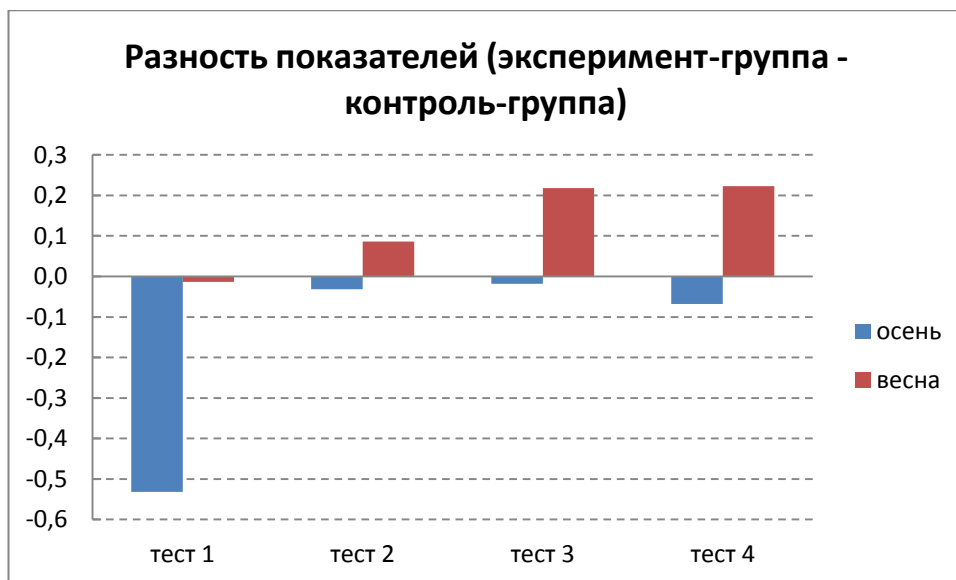


Рисунок 6. Разность показателей (эксперимент-группа-контроль-группа)

На рисунке 6 отображен график с разностью средних показателей (эксперимент-группа минус контроль-группа) для осени и весны. По графику видно, что первоначальная разность показателей была негативна у эксперимент-группы, в сравнении с контроль-группой по всем тестам. А по весенним показаниям видно, что прирост у эксперимент-группы систематически больше по всем 4 тестам. По тесту 1, где была большая разность, средний балл почти сравнялся. По тесту 2, тесту 3, тесту 4 эта разность также заметна. По этому рисунку можно говорить о том, что изначально уровень технического, инженерного и алгоритмического мышлений, навыков конструирования и творчества у эксперимент-группы был ниже, чем у контроль-группы. При повторном тестировании рост результатов развития проверяемых навыков у эксперимент-группы выше, чем у контроль-группы. Рисунок 5 показывает, что эксперимент-группа стала более творчески подходить к работе, выстраивать алгоритмы и планы для решения заданий, систематизировать информацию. Эксперимент-группа по тесту 3 показала, что развитие способностей к анализу, сравнению и обобщению у них выше, чем у контроль-группы.

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы:

- Техническое, инженерное мышление выше у детей, которые использовали LEGO WeDo Education в дополнение к учебной программе на основе теста «У кого в гостях Винни-Пух и Пятачок»;

- Развитие творческих навыков выше у детей, которые использовали LEGO WeDo Education в дополнение к учебной программе на основе теста «Цветоструктурирование».
- Развитие навыков конструирования выше у детей, которые использовали LEGO WeDo Education в дополнение к учебной программе на основе теста «Художники».
- Развитие алгоритмического мышления выше у детей, которые использовали LEGO WeDo Education в дополнение к учебной программе на основе теста «Графический диктант Эльконина».
- Результаты тестирования улучшились по всем 4 тестам, но статистически значимым результат оказался только по Тесту 1 «Цветоструктурирование», целью которого было выявить творческие способности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бакалаврская работа направлена на то, чтобы обратить внимание на значимость робототехники в дошкольном учреждении для развития детей. Чтобы правильно направить интерес ребенка к компьютеру была разработана фирмой ЛЕГО учебно-познавательная программа Lego WeDo Education. Ранние исследования не показывают полной картины развития детей с помощью программы Lego WeDo Education.

Целью исследовательской работы является - выяснить, как развиваются инженерное, техническое и алгоритмическое мышления, навыки конструирования и творчества с помощью LEGO WeDo Education. Из поставленной цели исследования вытекают следующие вопросы исследования: Что такое техническое мышление, инженерное мышление, навыки конструирования и творчества? Что такое робототехника и LEGO WeDo Education? Имеет ли влияние LEGO WeDo Education на развитие технического, инженерного, алгоритмического мышлений, навыков творчества и конструирования на основе тестирования? Как изменились результаты тестирования за период сентябрь 2015 - май 2016? В ходе исследовательской работы автор поставил гипотезу: при использовании LEGO WeDo Education техническое, инженерное, алгоритмическое мышление, навыки конструирования и творчества развитие выше, в сравнении детей, кто учится по обычной учебной программе детского сада.

При помощи средне - статистического анализа автор установил, что результаты тестирования на развитие технического, инженерного мышления, алгоритмического мышления, навыков конструирования и творчества увеличились больше у эксперимент-группы, чем у контроль-группы. Так же тестирование показало, что улучшение результатов происходило у обеих групп, что с точки зрения статистики, неслучайно. Это показывает, что дети находятся в постоянном развитии.

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы, что результаты тестирования по выявлению развития технического, инженерного, алгоритмического мышления, навыки конструирования и творчества, у эксперимент-группы выше, чем у контроль-группы. Автор рекомендует

педагогам, которые ищут интересные пути развития способностей детей использовать в дошкольных учреждениях LEGO WeDo Education, как дополнительную деятельность.

Результаты исследовательской работы приведены для директоров и учителей дошкольных учебных учреждений, чтобы показать значимость робототехники и LEGO WeDo Education в развитии детей.

RESÜMEE

Bakalaureusetöö teemal „Loovuse, konstrueerimise, inseneri-tehnilise, algorütmilise mõtlemise arendamine Lego WeDo Educationi abil“ on koostatud J.Pavlova poolt ajavahemikul oktoober 2015 - august 2017.

Käesoleva töö juhendajaks on Nelly Randver.

Robotitehnika tungib aina rohkem tavainimese igapäevaellu. Sellest tulenevalt tekib küsimus - kuidas tulevast põlvkonda nendeks muutusteks ette valmistada, mismoodi töötada välja õige suhtumine ja tutvustada robotite toimimise reeglid ja põhimõtted?

Robootika on uus lapse arendamise õppesuund, üks pedagoogiline süsteem, mis kasutab laialt reaalse maailma kolmemõõtmelisi mudeleid ning lapse objekti-mängulist arenemiskeskkonda. Lego annab lastele võimaluse õppida mängu teel.

Töö eesmärk on selgitada välja kuidas LEGO WeDo arendab laste inseneritehnilist ja algorütmilist mõtlemist, konstrueerimist ning loomingulisust.

Uuringus kasutatakse empirilist meetodit. Uuring viidi läbi toimus Kohtla-Järve lasteasutustes 2015. aasta sügisel ja 2016. aasta kevadel. Sihtgrupiks on lasteasutuste koolieelikud.

Töö koosneb kolmest osast. Esimises osas avatakse mõisted laste areng, inseneritehniline mõtlemine, loovuse ja konstrueerimise areng. Teises osas antakse ülevaade, mis on robootika ja Lego WeDo Education. Teine osa koosneb empiirilise uuringu kirjeldusest ning selle tulemustest.

Antud testimine näitas, et Lego WeDo Education mõjutab laste inseneritehnilist ja algorütmilist mõtlemist, konstrueerimist ning loomingulisust.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеева - Алексеева Г.Ю. Педагогические условия развития творческого потенциала учащихся младших классов (в процессе изучения математики); дис. Канд.пед.наук – Оренбург, 2000- 182

Бодрова - Бодрова Е. В., Давыдов В. В., Петровский В. А., Стеркина Р. Б. Опыт построения психолого-педагогической концепции дошкольного воспитания // Вопр. психол. 1989. № 3. С. 22 – 31.

Брин – Билл Брин. Что не убило компанию LEGO, а сделало ее сильнее. Кирпичик за кирпичиком, Попурри, 2013.

Венгер - Венгер Л.А. Игры и упражнения по развитию умственных способностей у детей дошкольного возраста, Москва, просвещение 2001 с.124

Волкова - Волкова С. И. Конструирование — М: Просвещение, 2010

Выготский - Выготский Избранные психологические исследования, Москва, Издво АПН РСФСР, 1956, 257 стр.

Выготский - Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте — СПб.: СОЮЗ, 1997. – 96 с.

Выготский - Выготский Л. С. Педагогическая психология. — М., 1991.

Гамезо - Гамезо М.В., Петрова Е.А., Орлова Л.М. Возрастная и педагогическая психология: Учеб. пособие для студентов всех специальностей педагогических вузов. М.: Педагогическое общество России, 2003. 512 с.

Емельянова - И.Е. Емельянова, Н.П. Елпанова. Развитие технических способностей детей дошкольного возраста, Вестник Бурятского Государственного университета. 2014.

Кочкина - Кочкина Н. А. Организационно-методические основы планирования образовательной деятельности//Управление ДООУ. 2012. № 6. С. 24.

Подласный - Подласый И.П. Педагогика: 100 вопросов - 100 ответов: учеб. пособие для вузов/ М.: ВЛАДОС-пресс, 2004. - 365 с.

Лего – Лего. ПервоРобот LEGO® WeDo™ Книга для учителя, 2009.

Лусс - Лусс Т.В. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО: Пособие для педагогов-дефектологов.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС; Москва; 2003

- Меерович - М. И. Меерович, Л. И. Шрагина.* Технология творческого мышления: Практическое пособие Текст. // Библиотека практической психологии. — Минск: Харвест, 2003.- 432 с.
- Миназова - Миназова Л. И.* Особенности развития инженерного мышления детей дошкольного возраста // Молодой ученый. 2015. №17. С. 545-548.
- Мухина - Мухина В.С.* Детская психология: учеб. Для студентов пед. Ин-тов / под ред. Л.А. Венгера. – 2-е изд., М.: Просвещение, 1985, 272 стр.
- Николаенко - Николаенко В.М., Залесов Г.М., Андриюшина Т.В. и др.;* Психология и педагогика: Учебное пособие / Отв. ред. канд. филос. наук, доцент В.М.Николаенко. М.: ИНФРА-М; Новосибирск: НГАЭиУ, 2000. - 175 с.
- Носова - Е.А. Носова.* Логика и математика для дошкольников Санкт-Петербург, изд. Акцидент, 1997.
- Пономарев - Пономарев Я. А.* Знания, мышление и умственное развитие. — М., 1967.
- Трубайчук - Трубайчук Л.В.* Интеграция образовательных областей как средство организации целостного процесса в дошкольном учреждении: коллективная монография, Челябинск, ООО РЕКПОЛ, 2011, 158 стр.
- Чагина - Чагина С. Л.* Какие у нас современные дети и какие мы? // Молодой ученый. — 2017. — №5. — С. 543-546.
- Чередникова - Чередникова Т. В.* Проверьте развитие ребенка: 105 психологических тестов. СПб.: Речь, 2007.
- Эльконин – Д.Б. Эльконин.* Психическое развитие в детских возрастах Избранные психологические труды Издание 2-е, стереотипное Под редакцией Д. И. Фельдштейна Академия педагогических и социальных наук , Московский психолого-социальный институт. Москва — Воронеж 1997
- Altin - Altin, H., Pedaste, M.* Learning Approaches to Applying Robotics in Science Education. Journal of Baltic Science Education, 12, 3, 365–377. [2017, veebruar 20]. <http://oaji.net/articles/2015/987-1425808570.pdf>, 2013
- Barreto, F. & Benitti, V. (2012). „Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review“. Computers & Education 58(3), 978–988
- Bers - Bers, M.U.* Blocks to learning with technology in the early childhood classroom. Teachers College Press: New York, 2008
- Bers - Bers, M.U.* Designing digital experiences for positive youth development: from playpen to playground. Oxford University Press: New York, 2012

Brotherus, A., Hytönen, J., Krokfors, L. (2001). Esi- ja algõpetuse didaktika. Põltsamaa: Vali Press.

Butterworth G., Harris M. (2002), Arengu-psühholoogia alused, Tartu: Tartu ülikooli kirjastus.

Feldhusen, J. F. (1999) Giftedness and Creativity. Encyclopaedia of creativity. Volume I. Toim Runco ja Pritzker, S. R. San Diego: Academic Press, 773–777.

FLL Eesti – FLL Eesti. [Электронный документ]. URL: https://www.robootika.ee/fileesti/?page_id=1174 (viimati vaadatud 18.07.2017)

Harro, M. 2004. Laste ja noorukite kehalise aktiivsuse ning kehalise võimekuse mõõtmise käsiraamat. Tartu.

Kail, V. R. & Cavanaugh, J. C. (2010). Human Development: A Life-Span View, Fifth Edition. Watsworth: Cengage Learning.

Kivi, L. & Sarapuu, H. (2005). Laps ja lasteaed. Lasteaiaõpetaja käsiraamat. Tartu: Atlex.

Kikas, E., & Männamaa, M. (2008). Testid ja testimine. E. Kikas (Toim), Õppimine ja õpetamine koolieelses eas (lk 167–170). Tartu: TÜ Kirjastus.

Krull E. (2000), Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat, Tartu: Tartu ülikooli kirjastus.

Langford, P, E. (2005). Vygosky`s developmental and educational psychology. New York: Psychology Press.

McDonald - McDonald, S. & Howell, J. Waching, creating and achieving: Creative technologies as a conduit for learning in the early jears. British Journal of Educational Technology, 43, 4, 641–651. [2017, jaanuar 7]. McDonald_et_al-2012-British_Journal_of_Educational_Technology.pdf, 2012

McLeod, J., & Cropley, A. (1989). Fostering Academic Excellence. New York: Pergamon Press

Mladenovića, S., Žankob, Ž. , Mladenović, M. (2014). “Elementary students’ motivation towards informatics course”. Social and Behavioral Sciences 174, 3780 – 3787, DOI

Männamaa, M., & Marats, I. (2009). Lapse üldoskuste areng. E. Kulderknap (Toim), Üldoskuste areng koolieelses eas (lk 31–36). Tartu: Kirjastus Studium

Niilo, A., Kikas, E. (2008). Mäng. Kogumikus: E. Kikas (Toim.), Õppimine ja õppimine koolieelses eas (lk 120-137). Tartu: TÜ Kirjastus

- NutiLabor – NutiLabor. [Электронный документ]. URL:
<http://www.nutilabor.ee/robootika-2/> (viimati vaadatud 28.04.2017)
- Saarits, Ü. (2005). Kasvamine ja kasvatus. L. Kivi, H. Sarapuu (Koost), Laps ja lasteaed. Lasteaiaõpetaja käsiraamat (lk 112-116). Tartu: Atlex.
- Sepp, V. (2010a). Andekusest ja andekatest lastest. Tartu: Atlex
- Sikka, H. (2005). Matemaatika lasteaia. Lasteaiaõpetaja käsiraamat. Atlex
- Strasburger, V. C. & Wilson, J. B. (2002). Children, Adolescents and the Media. London: Sage Publications.
- Talviste, K. (2015). Lähen kooli! Lapse kooliks ettevalmistamise harjutused ja tarkused. Tallinn: Kirjastus Pegasus.
- Vinter, K. Digitaalse ekraanimeedia tarbimine 5–7-aastaste laste seas ja selle sotsiaalne vahendamine eestis. Pedagoogiline vaatekoht.[Disstertatsioon]. Tallinn: Tallinna Ülikool Kasvatusteaduste Instituut. [2016, november 15]. 2015
- Milleks klassiõpetajatele ainetundides robootika? Autor Future Robotics OÜ
- NutiLabor – NutiLabor. [Электронный документ]. URL:
<http://www.nutilabor.ee/robootika-2/> (viimati vaadatud 28.04.2017)
- RÕK – Riiklik õppekava [Электронный документ]. URL:
<https://www.riigiteataja.ee/akt/12970917>. (viimati vaadatud 10.02.2017)
- Taavi Duwin – magistritöö [Электронный документ]. URL:
raju.cs.ut.ee/index.php/download_file/22/ (viimati vaadatud 20.03.2017)
- Unt, I. (2005). Andekas laps. Raamat õpetajale ja lapsevanemale. Tallinn: Kirjastus Koolibri.
- Õunapuu, L. 2012. Valimid kvantitatiivsetes ja kvalitatiivsetes uurimustes. Tartu

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Тест «Цветоструктурирование». (автор Т.В. Чередникова)

Ребенку предлагается сказать, что он видит на рисунке, и разукрасить увиденное цветными карандашами. Ему предлагается набор из 12 цветных карандашей. Время выполнения задания не ограничено, но негласно фиксируется взрослым. Во время работы ребенку нельзя давать никаких подсказок и советов.

Инструкция проведения. Предложить посмотреть на картинку внимательно, рассказать об увиденном и разукрасить, выбрать карандаши, которые больше нравятся по цвету.

Оценивание для детей 6-7 лет:

Полнота ориентировки в формате изображения (полная, неполная, частичная). Стили раскрашивания (хаотический или локальный; предметно-образный, планомерный или смешанный). Наличие предварительного планирования своих действий (есть план; план формируется частями по ходу работы; план отсутствует). Характер планирования (наглядное или во внутреннем плане, смешанное). Степень подробности плана (частичный, неполный, полный, подробный); объем работы и время раскрашивания изображения.

Высокий (4 балла)— план наглядный, предварительный, подробный (выделены цветом даже мелкие кружочки). Регуляция произвольная, по наглядно-образной схеме плана. Время работы 15–30 минут. Раскраска часто не закончена из-за подробной и поэтому длительной разработки схемы.

Средний (3 балла)— план полный, наглядный, предварительный. Регуляция того же характера, что и выше, но менее подробная и последовательная.

Низкий (2 балла)— план неполный, частичный или план отсутствует. Часто выделяется по ходу работы, но мало определяет стиль раскраски. Регуляция произвольная, наглядно-образная, подчинена необходимости выделить цветом видимые части фигуры. Время выполнения задания чаще всего короткое – в пределах 15 минут.

Очень низкий (1 балл) – хаотическая, локальная регуляция (нет элементов симметрии, смысловых деталей фигуры, механически заполняются цветом только контуры предметных образов, увиденных в различных фигурных деталях или простых геометрических элементах тестового изображения).

Приложение 2

Графический диктант Эльконина. Для детей 6—7-ми лет, направлен на выявление уровня развития операционально-технической готовности и алгоритмического мышления (Гамезо 2003: 118)

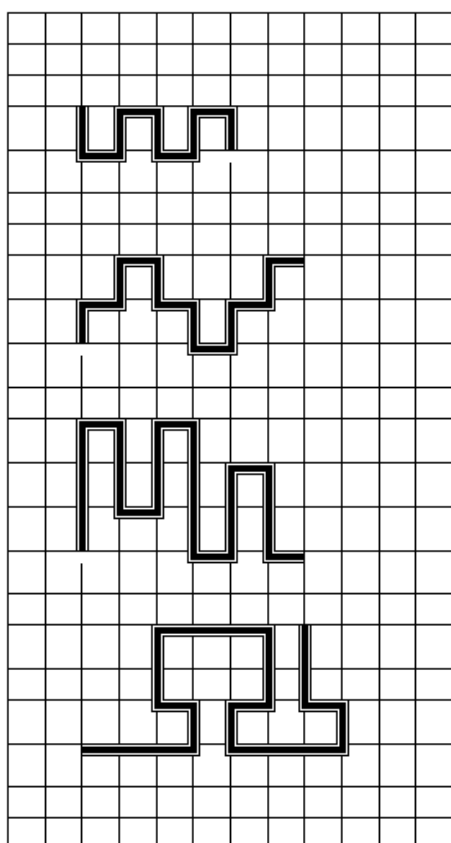
Раздать листы и дать предварительные объяснения о том, что будем рисовать узоры и надо постараться, чтоб они были красивыми и аккуратными. Для этого надо внимательно слушать, на сколько клеток и в какую сторону проводить линию. Проводить линии нужно только по заданным учителем командам. Следующую линию надо начинать там, где закончилась предыдущая, не отрывая карандаш от бумаги. Напомнить детям где находится лево-право и дать ориентир (направо - дверь, налево - стена). После того как даны предварительные объяснения, переходить к рисованию тренировочного узора. Проверяющий говорит: "Начинаем рисовать первый узор. Поставьте карандаш на самую верхнюю точку. Рисуйте линию: одна клеточка вниз. Не отрывайте карандаш от бумаги. Теперь одна клеточка направо. Одна клеточка вверх. Одна клеточка направо. Одна клеточка вниз. Одна клетка направо. Одна клетка вниз. Далее продолжайте рисовать такой же узор сами".

При диктовке необходимо делать длительные паузы, чтобы дети успевали закончить предыдущую линию. На самостоятельное продолжение узора дается полторы - две минуты. Во время рисования тренировочного узора (как под диктовку, так и далее самостоятельно) проверяющий исправляет допущенные ошибки, помогая точно выполнять инструкцию. При рисовании последующих узоров такой контроль снимается. В случае необходимости он одобряет робких детей, однако никаких конкретных указаний не дает.

По прошествии времени, отведенного для самостоятельного узора, проверяющий предлагает поставить карандаш на следующую точку. Следующий узор: Одна клетка вверх. Одна клетка направо. Одна клетка вверх. Одна клетка направо. Одна

клетка вниз. Одна клетка направо. Одна клетка вниз. Одна клетка направо. Одна клетка вверх. Одна клетка направо. А теперь сами продолжайте рисовать тот же узор. Через полторы-две минуты начинается диктовка последнего узора: Поставить карандаш на самую последнюю точку. Три клетки направо. Одну клетку вверх. Одна клетка налево. Две клетки вверх. Три клетки направо. Две клетки вниз. Одна клетка налево. Одна клетка вниз. Три клетки направо. Одна клетка вверх. Одна клетка налево. Две клетки вверх. Теперь самостоятельно продолжить рисовать этот узор.

По истечении времени, предоставленного на самостоятельное продолжение последнего узора, собрать у детей листки. Общее время проведения методики обычно составляет около 15 минут.



Обработка результатов.

Результаты выполнения тренировочного узора не оцениваются. В каждом из последующих узоров оценивается порознь выполнение диктанта и самостоятельное продолжение узора. Оценка производится по следующей шкале:

Точное воспроизведение узора - 4 балла неровность линий, "дрожащая" линия, "грязь" и т.п. не учитывается и не снижается оценка).

Воспроизведение, содержащее ошибку в одной линии, - 3 балла.

Воспроизведение с несколькими ошибками - 2 балла.

Воспроизведение, в котором имеется лишь сходство отдельных элементов с диктовавшимся узором, - 1 балл.

Отсутствие сходства даже в отдельных элементах - 0 баллов.

Для двух следующих тестов автор использовал блоки Дьенеша. Блоки Дьенеша разработаны венгерским психологом и математиком Золтаном Дьенешем для ранней логической подготовки к изучению математики, информатики и конструирования, а так же решение простых логических структур. (Носова 1997: 5)

Приложение 3

Тест «У кого в гостях Винни-Пух и Пятачок», с помощью блоков Дьенеша. (Носова 1997: 35)

Для детей 6—7-ми лет.

Развитие способности к анализу, сравнению, обобщению. Проверка возможностей использовать в решении задач одновременно два логических правила: порядок изменения фигур по форме и цвету, размеру. Это помогает выявить у ребенка логическое, инженерно-техническое мышление.

Ребенку предлагается матрица, в которой по периметру находятся ряды фигур, а в одном из квадратов находится Винни-Пух или Пятачок. Необходимо понять закономерность изменения фигур по вертикали и по горизонтали, чтобы правильно определить, какая фигура должна находиться на месте героя, т.е. к какой фигуре пришли в гости Винни-Пух и Пятачок. Ребенок выполняет всего три задания с увеличением степени сложности.



Винни-Пух и Пятачок отправились в город логических фигур. В каждом доме они побывали только у одной фигуры. Зашли они в первый дом. У кого в гостях Винни-Пух и Пятачок? Ребенок находит недостающую фигуру и кладет в клетку, где нарисованы герои. Если ребенок не может решить самостоятельно, то взрослый предлагает рассмотреть, какие фигуры находятся в верхнем, среднем и нижнем рядах, установить, чем похожи эти ряды, и определить, какой фигуры недостает. Далее ребенок переходит от поиска одной фигуры к поиску двух недостающих фигур.

Оценки. За каждое правильное место фигуры дается 1 балл.

Максимальная оценка за три контрольные серии — 4 балла.

Качественный анализ характера выполнения этого задания позволяет определить четыре уровня развития сложных логических умений у детей.

Низкий уровень - 1 балл. Ребенок располагает фигуры случайно, без соблюдения каких-либо логических закономерностей.

Средний уровень - 2 балла. Дети учитывают закономерность изменения фигур только по форме или цвету, или размеру в столбцах.

Хороший уровень – 3 балла. Дети учитывают как принцип изменения формы, так и, частично, величины или цвета.

Высокий уровень – 4 балла. Учитываются все закономерности пространственного изменения фигур.

Приложение 4

Тест «Художники». (Носова 1997: 51)

Проверка умений выкладывать объекты по наглядному признаку, величине, форме, логического мышления, навыков конструирования и творчества.

Ребенку предлагается «написать картины» по эскизам». Для работы ребенок берет эскиз, бумагу для фона, детали к картине и блоки. Ребенку предлагается, по эскизу выложить картинку. Если на эскизе есть только контур детали, то нужно взять тонкий блок, если она окрашена – толстый.

Задание. Выложить перед ребенком готовый эскиз, цветной картон, вырезанные детали и блоки Дьенеша. И попросить аналогично разместить такой же рисунок как на эскизе с помощью вырезанных деталей и блоков.

Оценивание.

1 балл – ребенок не понимает, как выложить детали даже после объяснения. Ему сложно выложить детали, т.к. он не может репродуцировать картину.

2 балла - ребенок выкладывает только вырезанные детали, т.к. они идентичны с эскизом, а с блоками возникают затруднения.

3 балла – ребенок выкладывает картинку по эскизу, но не видит некоторых деталей.

4 – балла – ребенок аккуратно выкладывает картинку по эскизу, используя все детали и блоки.





Приложение 5

Descriptive Statistics

		N	Mean		Std. Deviation
		Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
детский сад Эксперимент- группа	osen_1	22	2,82	,156	,733
	osen_2	22	2,32	,166	,780
	osen_3	22	3,18	,142	,664
	osen_4	22	3,18	,156	,733
	vesna_1	22	3,64	,105	,492
	vesna_2	22	3,14	,165	,774
	vesna_3	22	3,82	,084	,395
	vesna_4	22	3,77	,091	,429
	Valid N (listwise)	22			
Контроль- группа	osen_1	20	3,35	,167	,745
	osen_2	20	2,35	,167	,745
	osen_3	20	3,20	,172	,768
	osen_4	20	3,25	,160	,716
	vesna_1	20	3,65	,109	,489
	vesna_2	20	3,05	,153	,686
	vesna_3	20	3,60	,134	,598
	vesna_4	20	3,55	,135	,605
	Valid N (listwise)	20			

Приложение 6

Эксперимент- группа	Баллы	Осень	Осень	Осень	Осень	Весна	Весна	Весна	Весна
		Тест 1	Тест 2	Тест 3	тест 4	тест 1	тест 2	тест 3	тест 4
	4	4	1	7	8	14	8	18	17
	3	10	8	12	10	8	9	4	5
	2	8	10	3	4	0	5	0	0
	1	0	3	0	0	0	0	0	0
		22	22	22	22	22	22	22	22
	Баллы	Осень тест 1	Осень тест 2	Осень тест 3	Осень тест 4	Весна тест 1	Весна тест 2	Весна тест 3	Весна тест 4
	4	18%	5%	32%	36%	64%	36%	82%	77%
	3	45%	36%	55%	45%	36%	41%	18%	23%
	2	36%	45%	14%	18%	0%	23%	0%	0%
	1	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Средние	2,82	2,32	3,18	3,18	3,64	3,14	3,82	3,77
	Измене- ния					29%	35%	20%	19%
Контроль-группа	Баллы	Осень	Осень	Осень	Осень	Весна	Весна	Весна	Весна
		тест 1	тест 2	тест 3	тест 4	тест 1	тест 2	тест 3	тест 4
	4	10	1	8	8	13	5	13	12
	3	7	7	8	9	7	11	6	7
	2	3	10	4	3	0	4	1	1
	1	0	2	0	0	0	0	0	0
		20	20	20	20	20	20	20	20
	Баллы	Осень тест 1	Осень тест 2	Осень тест 3	Осень тест 4	Весна тест 1	Весна тест 2	Весна тест 3	Весна тест 4
	4	50%	5%	40%	40%	65%	25%	65%	60%
	3	35%	35%	40%	45%	35%	55%	30%	35%
	2	15%	50%	20%	15%	0%	20%	5%	5%
	1	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Средние	3,35	2,35	3,20	3,25	3,65	3,05	3,60	3,55
	Измене- ния					9%	30%	13%	9%

Приложение 7

Осень, эксперимент- группа	T1	T2	T3	T4
TA1	3	2	3	4
TA2	3	2	4	3
TA3	2	1	4	2
TA4	2	2	4	4
TA5	3	1	2	2
TA6	2	1	4	3
TA7	3	2	3	4
TA8	3	3	4	4
TA9	2	3	3	3
TA10	2	3	3	3
TA11	4	2	3	3
TA12	4	3	4	4
TA13	3	2	2	2
TA14	4	4	3	4
TA15	2	3	3	4
TA16	2	3	3	3
TA17	2	2	3	2
TA18	3	3	4	4
TA19	3	2	2	3
TA20	3	2	3	3
TA21	3	2	3	3
TA22	4	3	3	3

Весна, эксперимент- группа	T1	T2	T3	T4
TA1	4	2	4	4
TA2	3	3	4	4
TA3	3	2	4	3
TA4	3	3	4	4
TA5	4	2	3	3
TA6	3	2	4	4
TA7	4	3	4	4
TA8	4	4	4	4
TA9	3	4	4	4
TA10	4	4	4	4
TA11	4	3	3	4
TA12	4	4	4	4
TA13	3	3	3	4
TA14	4	4	4	4
TA15	3	4	4	4

TA16	4	4	4	3
TA17	4	3	4	4
TA18	4	4	4	4
TA19	3	3	4	3
TA20	4	3	3	4
TA21	4	2	4	3
TA22	4	3	4	4

Осень, контроль- группа	T1	T2	T3	T4
TU1	3	2	3	3
TU2	4	3	4	4
TU3	4	3	2	3
TU4	4	2	4	3
TU5	3	3	2	2
TU6	4	2	3	4
TU7	4	2	3	4
TU8	4	4	4	4
TU9	4	3	3	4
TU10	4	2	2	2
TU11	2	3	4	3
TU12	2	2	4	3
TU13	3	2	2	2
TU14	3	2	3	4
TU15	3	1	3	3
TU16	4	3	4	4
TU17	3	2	3	3
TU18	2	1	4	3
TU19	4	3	3	3
TU20	3	2	4	4

Весна, контроль- группа	T1	T2	T3	T4
TU1	4	3	4	4
TU2	4	4	4	4
TU3	4	4	3	3
TU4	4	3	4	3
TU5	4	3	2	3
TU6	4	3	4	4
TU7	4	3	4	4
TU8	4	4	4	4
TU9	4	4	4	4
TU10	4	3	3	3
TU11	3	3	4	4
TU12	3	2	4	3
TU13	3	3	3	2

TU14	3	3	3	4
TU15	4	2	3	3
TU16	4	3	4	3
TU17	3	3	4	4
TU18	3	2	4	4
TU19	4	4	3	4
TU20	3	2	4	4

Приложение 8

Изменения результатов тестирования в процентах. По данной таблице составлен Рисунок 5.

	изменение			
	тест 1	тест 2	тест 3	тест 4
Эксперимент- группа	29%	35%	20%	19%
контроль- группа	9%	30%	13%	9%

Разность показателей (эксперимент-группа-контроль-группа). По данной таблице составлен Рисунок 6

Эксперимент-группа – контроль- группа	
Осень 1	-0,53
Осень 2	-0,03
Осень 3	-0,02
Осень 4	-0,07
Весна 1	-0,01
Весна 2	0,09
Весна 3	0,22
Весна 4	0,22